PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

Max Eytel Lagos

CONTENIDOS

Prefacio 1
Al Estudiante 2

Primera Parte: Las Teorías del Aprendizaje **7**

Capítulo 1: Introducción a la Psicología del Aprendizaje **8**
Prólogo 9
Concepto de aprendizaje 9
Cuestiones clave para la Psicología del Aprendizaje 10
Las teorías del aprendizaje y el proceso educativo 11
Resumen 12
Un breve cuestionario 13
Palabras clave

Capítulo 2: El Condicionamiento Clásico **14**
Prólogo 15
Los Reflejos 16
Los Reflejos Incondicionados 17
Los Reflejos Condicionados: El Condicionamiento Clásico 18
La noción de "señal" 21
La Excitación y la Inhibición 22
La Extinción y la recuperación espontánea 25
Generalización y discriminación 26
El segundo sistema de señales 16
Aplicaciones del Condicionamiento Clásico 26
La crítica al Condicionamiento Clásico 28
Resumen 29
Un breve cuestionario 30
Palabras clave 31

Capítulo 3: La teoría del condicionamiento por contigüidad **32**
Prólogo 33
La conducta como objeto de la psicología 33
El caso del "pequeño Alberto" 35
Aplicaciones del conductismo: Las técnicas de modificación conductual 36
El conductismo de Guthrie 36
Resumen 37
Un breve cuestionario 38
Palabras clave 38

Capítulo 4: La teoría del condicionamiento por refuerzo **39**
Prólogo 40
El conexionismo de Thorndike 40
Las leyes del aprendizaje según Thorndike 40

Modificaciones de la teoría introducidas por el propio Thorndike 42
Aplicaciones de la teoría de Thorndike a la educación 42
La posición de Thorndike frente a la transferencia 43
El conductismo molar de Hull 43
El condicionamiento operante de Skinner 44
Los programas de reforzamiento 46
El aporte del condicionamiento operante al proceso de la educación 48
La teoría del aprendizaje observacional de Bandura 51
Resumen 54
Un breve cuestionario 55
Palabras clave 56

Capítulo 5: La aproximación hacia las actuales teorías cognitivas 57
Prólogo 58
Un puente de unión: el conductismo cognitivista de Tolman 58
La teoría de la Gestalt 60
La psicología topológica de Kurt Lewin 62
María Montessori: una teoría biológico-cognitiva 64
Resumen 65
Un breve cuestionario 66
Palabras clave 66

Capítulo 6: Las modernas teorías cognitivas 68
Prólogo 69
La teoría de Chomsky sobre el aprendizaje del lenguaje 69
La teoría maduracional-cognitiva de Piaget 71
Asimilación y acomodación 73
Las etapas del desarrollo según Piaget 75
El período sensoriomotor 76
El período preoperacional 81
El período de las operaciones concretas 82
El período de las operaciones formales 84
La teoría de Piaget sobre el desarrollo moral 87
La teoría del procesamiento de la información 89
Resumen ***90***
Un breve cuestionario 91
Palabras clave 92

Segunda Parte: Los Procesos del Aprendizaje 93

Capítulo 7: La Cognición 94
Prólogo 95

El pensamiento 95

Esquemas, imágenes, símbolos, conceptos 95
El razonamiento 98
La solución de problemas 101

La creatividad en la solución de problemas 109
Los obstáculos a la creatividad 111
¿Cómo mejorar la creatividad? 114
El lenguaje 116
Los elementos formales del lenguaje 117
Los precursores del habla 118
El desarrollo del lenguaje según Brown 120
La teoría de Skinner 122
La teoría de Bandura 123
Lenguaje y cognición 124
El enfoque de Vygotski 125
Resumen 126
Un breve cuestionario 127
Palabras clave 128

Capítulo 8: Las habilidades cognitivas y la solución de problemas 130

Prólogo 130

El aprendizaje como cognición 131
La atención 132
La estructura de la memoria 133
La memoria sensorial 133
La memoria a corto plazo 135
La memoria a corto plazo como memoria de trabajo 137
La memoria a largo plazo 137
La adquisición del conocimiento 138
Estrategias de ensayo 138
Estrategias de elaboración 139
Estrategias de organización 140
Resumen 140
Un breve cuestionario 141
Palabras clave 142

Capítulo 9: Acerca de la metacognición 143

Prólogo 144

Visión histórica de la metacognición 144
Definición actual de la metacognición 146
Utilidad de la metacognición 148
Metacognición y estructura cognoscitiva 148
Relaciones entre cognición y metacognición 149
Los indicadores de funcionamiento metacognoscitivo 149

Calidad del funcionamiento metacognoscitivo 150
Las dimensiones de la metacognición 150
Metacognición y Aprendizaje 152

Resumen 155
Un breve cuestionario 156
Palabras clave 156

Capítulo 10: Constructivismo y aprendizaje 157
Prólogo 158
Fundamentos filosóficos del constructivismo 158
La teoría constructivista 160
El aprendizaje según la teoría constructivista 162
Papel del profesor en el enfoque constructivista 163
La naturaleza del conocimiento 163
La resolución de problemas 165
Implicaciones curriculares del constructivismo 165

El desarrollo de unidades desde una perspectiva constructivista 166
Resumen 171
Un breve cuestionario 172
Palabras clave 172

Palabras finales 173

Glosario 174

Referencias bibliográficas 187

PREFACIO

La intención de este libro es entregar una base sólida en Psicología del Aprendizaje a los estudiantes universitarios de carreras relacionadas con la educación. El texto pretende presentar una perspectiva histórica de las principales teorías del aprendizaje, así como señalar los procesos fundamentales que constituyen el aprendizaje.

He pretendido simplificar lo más posible la estructura del libro. En cada uno de sus capítulos se encuentran varias unidades relativamente independientes, que permiten a los alumnos trabajar más eficientemente. El objetivo de este tipo de estructura es que las materias expuestas sean una herramienta eficaz de aprendizaje, procurando al mismo tiempo que éste resulte interesante y atractivo.

En cada uno de los capítulos, además del contenido propiamente tal, aparecerán las siguientes secciones:

Estructura del capítulo: Su objetivo es orientar a los alumnos con respecto al contenido del capítulo.

Prólogo: En él se plantea una aproximación al tema que será expuesto en el capítulo en cuestión.

Recuadros: Presentarán diversos temas o situaciones que ayuden a una mejor comprensión del contenido.

Resumen: Se presentan los puntos principales de cada capítulo, así como una serie de preguntas a ser respondidas por los estudiantes, a fin de probar la comprensión del material.

Además, en cada capítulo se entrega una **Lista de palabras clave**, las que serán definidas en un **Glosario** al final del libro.

AL ESTUDIANTE

El presente libro de Psicología del Aprendizaje ha sido concebido pensando en el destinatario final de él, es decir, el estudiante. Por ello es preciso aplicar una metodología de estudio que permita aprovecharlo al máximo. A continuación sugerimos algunas técnicas de estudio que le permitirán aumentar su capacidad de aprender y retener información, así como de pensar en forma crítica.

A algunos pudiera sorprenderle el hecho de que hay que aprender a estudiar pero en realidad eso es lo que hay que hacer en muchos casos. Probablemente el error se encuentra en la propia definición de "estudiar", sinónimo para muchos de memorizar sin comprender. Sin embargo, esto no es estudiar. Estudiar es un trabajo profesional por un lado y por otro, un arte. Un arte entendido como el dominio de una serie de destrezas, habilidades y técnicas, que se aprenden con el ejercicio y que permiten la consecución del objetivo propuesto, en este caso del estudio.

Dos son los objetivos esenciales que se pretenden con las líneas que siguen. Por una parte, la aceptación de la responsabilidad que supone el ser hoy un estudiante que se prepara para ser un buen profesional y, por otro lado y dependiendo de lo anterior, comprender la necesidad de dominar las técnicas antes mencionadas para alcanzar calidad en nuestro trabajo en menos tiempo.

El estudio persigue dos objetivos fundamentales:

1. La adquisición de conocimientos.
2. La puesta en práctica de estos conocimientos.

Desde el punto de vista del desarrollo cultural y humano, el fin esencial del estudio es la formación integral de la persona, capacitándola para llevar una vida con plenitud, tanto a nivel individual como colectivo, es decir, llevar una existencia activa y consciente. Esta perspectiva resume la idea de que los actos de la vida no se encuentran en compartimentos cerrados sino que se relacionan unos con otros abiertamente. Por ello estudiar no puede desligarse del continuo vital y sí debe involucrarse en la filosofía personal, colaborando en conseguir el bienestar físico y psicológico al que tenemos derecho. Para obtenerlo, no obstante, es necesario responsabilizarse frente a esta tarea.

Así, no se trata únicamente de ofrecer una metodología de trabajo sino que es preciso dotarla de calidad humana, de creatividad e incorporarla a la dinámica de nuestra vida. Estudiar, visto bajo esta perspectiva, no puede ser atiborrar de datos a nuestro cerebro, sino adquirir una buena formación mental que nos posibilite aprehender el mundo e interpretar la realidad. Esta habilidad mental podría definirse con las siguientes características: flexibilidad, agilidad, capacidad crítica, creatividad, curiosidad y sensibilidad intelectuales, capacidad para el análisis y síntesis y facilidad de lectura y expresión. Estas características pueden potenciarse y organizarse de modo que nuestro objetivo, ***estudiar***, se cumpla plenamente.

De lo dicho hasta aquí podemos concluir que lo importante no es la cantidad de estudio, sino la calidad del mismo. Saber estudiar significa saber cómo hay que pensar, observar, concentrarse, organizar y analizar, en suma cómo ser mentalmente eficiente.

Condiciones ambientales del estudio

Las personas que conviven con el estudiante ejercerán influencia porque le presionarán más o menos, según sus propias expectativas y deseos de éxito. Por otro lado, la tónica general de la armonía familiar va a propiciar o no el mayor rendimiento en el estudio. Los compañeros y los profesores también ejercen su influjo que aumentará o no el deseo de aprender más y de comunicar esos nuevos conocimientos.

El ambiente personal también hay que tenerlo en cuenta, es decir, las condiciones internas de la persona que incluyen nivel de motivación hacia el estudio, conocimiento del objetivo final al que se quiere llegar y por qué, capacidad para afrontar los problemas y solucionarlos, así como el convencimiento de que el estudio es una verdadera profesión y tiene sus dificultades.

Es también de gran importancia, por último, el ambiente físico, es decir nuestras condiciones físicas y el lugar de estudio.

Hay que procurar que el cuerpo esté bien al ponerse a estudiar, por ejemplo, no estudiar después de una comida fuerte o de una emoción; tampoco es bueno empezar a estudiar después de beber alcohol, fumar mucho o tomar mucho café. Asimismo, no es bueno iniciar el estudio después de dormir mucho o demasiado poco. En suma, hay que mantener el cuerpo en forma haciendo ejercicio y practicando una buena respiración, siguiendo una dieta sana y durmiendo lo necesario.

El sitio donde se desarrolla la verdadera tarea del estudiante es frente a su mesa de trabajo. Es allí dónde, si ha conseguido crear las condiciones de silencio, buena luz, muebles cómodos, material al alcance de la mano, y le ha dado un toque personal de calidez, podrá realmente concentrarse y dedicarse a su labor intelectual. Además si toma el hábito de estudiar en el mismo lugar, el proceso de concentración será más rápido y eficaz.

Organización y planificación del estudio

El primer paso a realizar es planificar adecuadamente el trabajo. Las razones que justifican la existencia de un horario para estudiar son:

- Alivia psicológicamente.
- Evita malgastar el tiempo y estudiar más de lo necesario.
- Permite la concentración.
- Ayuda a crear el hábito del estudio.
- Permite estudiar lo justo en el tiempo justo.

Para realizar nuestro horario personal debemos tener en cuenta los siguientes elementos:

- Debe ser estructurado semanalmente.
- Hay que tener en cuenta los tiempos de todas nuestras actividades.
- Hay que hacer una escala de autovaloración de las asignaturas según el agrado que nos brindan y el grado de dificultad que representan para nosotros.
- Hay que distribuir lo más concretamente posible tanto las asignaturas como las tareas.

- Las asignaturas que son parecidas nunca deben estudiarse seguidas.
- Dejar cada día un rato para el ocio.
- Hacer ejercicio físico habitualmente.
- El horario debe ser realista y ajustarse a nuestro ritmo de vida.
- Su carácter es provisional; una vez determinado, hay que cumplirlo.
- Debemos tenerlo siempre a mano.

Existen dos causas principales que hacen fracasar el horario:

1. La distracción, que puede ser interna (pensamientos) o externa (ruidos, familia, amigos).
2. El hecho de no valorar como importante el horario, lo que conduce a su incumplimiento.

Las estrategias que podemos llevar a cabo para facilitar el cumplimiento horario son:

- Efectuar períodos más breves de estudio, pero manteniendo el nivel de horas establecido.
- Tener las metas y los propósitos concretizados al máximo.
- Intercalar más descansos.
- Adecuar mejor el lugar de estudio.
- Realizar ejercicios de concentración.
- Estudiar en las mejores horas para cada uno.
- Controlar el pensamiento.
- Hacer comprender a la familia y a los amigos la importancia de estudiar, para que respeten dicha actividad.
- Conseguir "hacer nuestro" el lugar donde trabajamos.

Estudiar de forma adecuada produce fatiga. Hay técnicas que ayudan al descanso del trabajo intelectual y al mismo tiempo favorecen la concentración. Hay dos momentos en los que conviene reposar del trabajo:

1. Cuando paramos el trabajo y hacemos los descansos que hemos planificado. Hay tres niveles progresivos: cambio de trabajo intelectual, cambio mental completo y cambio de ocupación total. Asimismo existen una serie de ejercicios de relajación que pueden practicarse: Relajación física de los sentidos (por ejemplo, 20 segundos mirando a alguna cosa a una distancia de dos o más metros, con tranquilidad, pasivamente, con el pensamiento centrado en lo que se mira como si fuera visto por primera vez). Relajación de los músculos de la cabeza (por ejemplo, mover los músculos de la frente varias veces hasta cansarlos, dejarlos ir y sentirlos relajarse). Cambios de postura física para movilizar los músculos inactivos durante el estudio y ejercicios respiratorios.

2. Cuando nos sentimos cansados para el trabajo intelectual: Si uno piensa que está fatigado se cansará más; por lo tanto, hay que distraerse del cansancio, hay que observar si hay tensiones internas que nos restan energía, hay que analizar si estamos aplicando bien las técnicas de lectura y relajar la vista. Si aún así no podemos seguir trabajando, hay que posponerlo 15 o 20 minutos, durante los cuales realizaremos actividades completamente distintas.

Los cinco pasos del estudio

1. Prelectura.

La **prelectura** sirve para obtener la idea global de lo que vamos a estudiar. Es necesario como preparación de nuestro intelecto a recibir datos. Hemos de tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Conocer el nivel de exposición de conocimientos.
2. Estilo del autor
3. Lectura atenta del título
4. Conocer al autor
5. Fecha de edición
6. Lectura atenta del índice
7. Lectura del prólogo
8. Lectura de los títulos y subtítulos de los capítulos
9. Relacionar mentalmente las ideas nuevas
10. Recordar de memoria la visión general.

Estos pasos son progresivos y no siempre deben hacerse todos. Se han de hacer mediante técnicas de lectura rápida.

2. Subrayado

El **subrayado** se utiliza para expresar las ideas principales de un texto. Para ello debemos dominar la lectura comprensiva, sabiendo buscar y distinguir esas ideas principales y sólo subrayar las palabras necesarias para expresar la idea, no frases enteras.

3. Lectura analítica y resumen

Una vez realizado el subrayado ya conocemos lo que quiere expresar el texto y es el momento de, tomando una actitud crítica, comprender, asimilar y relacionar las ideas nuevas con nuestros conocimientos anteriores y mentalmente formarnos un esquema donde colocarlos, a la vez que nos formulamos preguntas sobre ellos para confirmar o no las hipótesis presentadas. Esto nos permitirá efectuar un resumen de lo expuesto, en el que:

- Lo explicaremos con nuestras palabras

- Seremos fieles al texto
- Diferenciaremos nuestra opinión de la del autor.

4. **Esquema**

Según hemos ido realizando la comprensión del texto, hemos ido jerarquizando y esquematizando los conceptos y éste es el momento de transcribirlos en un papel. El **esquema** será siempre personal en la forma (abreviaturas, sistema de clasificación) pero debe ser fiel a la idea del autor y diferenciar nuestra opinión. El esquema estará constituido por una serie de palabras-estímulo significativas para nosotros y que nos permitirá "rellenar" con el texto completo; es también una buena ayuda para la memoria visual. Las ideas principales se expresarán a la izquierda, para en la derecha colocar las secundarias. Cuando ya lo tenemos montado hay que hacer una lectura lenta del esquema junto con una lectura rápida del subrayado para ver si lo entendemos. Si hay conceptos repetidos habrá que eliminarlos y si hay vacíos, habrá que volver a consultar para completar.

5. **Repetición mental activa**

La **repetición mental activa** es el punto decisivo para el éxito. Si una vez realizado el estudio activo no nos ocupamos de su consolidación en la memoria, prácticamente no será útil. Así, utilizando sólo el esquema hay que repetir, preferentemente en voz alta, el contenido íntegro del texto, consultando donde no se recuerde bien y efectuando la repetición las veces que sean necesarias hasta sentir los conocimientos bien consolidados.

El repaso y el olvido

El repaso nos permite tener disponibles las cosas que hemos aprendido anteriormente y es necesario porque las cosas con el tiempo se olvidan.

El tiempo ideal para hacer el primer repaso es transcurridas 8 horas y el segundo repaso a las 8 horas siguientes al primero. De este modo, la posibilidad de evocar lo aprendido al cabo de un mes es aproximadamente del 60%. Para que esto ocurra, los repasos deben estar bien hechos, lo cual significa que una vez efectuado un repaso los contenidos vuelven a estar en la memoria al 100%.

Para repasar hay que:

1. Escribir el esquema de memoria.
2. Hacer la repetición mental activa mirándolo (ya sea repetir oralmente o por escrito).
3. Consultar con el resumen las posibles lagunas.
4. Hecho esto, repetir mentalmente de nuevo.
5. Aunque es optativo, resulta aconsejable hacerse preguntas de examen y responderlas.

El método más rápido es el oral (que tiene la ventaja de “aprender oyéndose"); el repaso por escrito favorece, por su parte, al sobreaprendizaje, muy útil para memorizar.

Es una equivocación repasar la materia pocas horas antes del examen. Lo ideal sería ir repasando cada día lo anterior o hacerlo un día a la semana, etc.

PRIMERA PARTE
LAS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN A LA PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Prólogo

Concepto de aprendizaje

Cuestiones clave para la Psicología del Aprendizaje

Las teorías del aprendizaje y el proceso educativo

Resumen

Un breve cuestionario

Palabras clave

PRÓLOGO

El tema del aprendizaje no se circunscribe solamente al ámbito de la educación, sino que se generaliza hacia todo lo que tiene relación con la formación de la personalidad total. Justamente por ello, la explicación del proceso de aprendizaje admite puntos de vista muy distintos, e incluso divergentes. Cada una de las teorías[1] sobre el aprendizaje parece tener razón al menos en parte, lo cual muchas veces confunde a quien espera encontrar posiciones unificadas sobre materias tan relevantes para el maestro. Por otra parte, tal como existen diferentes teorías sobre los principios generales del aprendizaje, que pretenden explicar la casi totalidad de la conducta humana, existen también interpretaciones más restringidas, conocidas como "modelos", que tienen un alcance más limitado y pretenden explicar sólo ciertos aspectos de la conducta como por ejemplo el aprendizaje del lenguaje. En este capítulo introductorio trataremos de plantear los temas clave de la Psicología del Aprendizaje así como revisar "a vuelo de pájaro" las teorías del aprendizaje que abordaremos en detalle en los capítulos siguientes.

CONCEPTO DE APRENDIZAJE

Si cualquiera de nosotros examina lo que ha sido su vida hasta ahora, descubrirá, sin lugar a dudas, que a lo largo de los años han ocurrido muchos cambios en él. Algunos de estos cambios se han desarrollado lentamente, mientras que otros han ocurrido de una forma casi explosiva. Sin embargo, cualquiera que haya sido la forma de aparición, son dos los medios por los que ocurren cambios en las personas: La **maduración** y el **aprendizaje**. La mayor parte de las veces, sin embargo, la causa del cambio es una combinación de ambos factores.

Se entiende por **maduración** un proceso de desarrollo caracterizado por una serie de cambios biológicos que deben ocurrir para que pueda presentarse una determinada función psicológica, si se dan las condiciones ambientales necesarias.

Maduración: El desarrollo de los patrones de comportamiento en una secuencia relacionada con la edad y determinada biológicamente.

La función del educador en lo que respecta a los cambios de tipo maduracional es bastante restringida. Tal vez puede colaborar en permitir que se den, por ejemplo, condiciones de tipo nutricional que permitan una maduración normal de una función determinada; sin embargo, donde más puede influir el profesor en el cambio conductual de sus alumnos es en lo que respecta al aprendizaje.

El **aprendizaje** es el más importante de los fenómenos mediante los cuales nos adaptamos, nos modificamos y adquirimos competencias. Es un cambio en la vida de una persona que no está patrocinado por la herencia y que puede darse en todos los ámbitos de la conducta. Aunque existen numerosas interpretaciones teóricas del aprendizaje, las que incluso llegan a ser contrapuestas, la mayoría de ellas coinciden en la siguiente definición de aprendizaje:

[1] Entendemos por teoría "un instrumento que permite comprender la realidad". Son versiones simplificadas de la realidad que permiten predecir lo que ocurrirá en la realidad (Swenson, 1991).

El **aprendizaje** es un cambio más o menos permanente de la conducta que se produce como resultado de la experiencia.

Ésta es una definición operativa del aprendizaje, el cual aparece como una "variable intermedia" o "constructo hipotético" que conecta la variable dependiente (el cambio de conducta) con la variable independiente (la experiencia). Es conveniente distinguir el **aprendizaje** – entendido como un cambio potencial de conducta – de la **ejecución,** que es la transformación de lo aprendido en conducta manifiesta.

"El aprendizaje es fundamental para la realización de proezas atléticas, de gustos para comer y vestir y para la apreciación de las artes plásticas y de la música. Contribuye al prejuicio étnico, a la afición a las drogas, al miedo y al desajuste patológico. Produce el avaro y el filántropo, el fanático y el patriota. En pocas palabras, influye en cada giro de nuestras vidas, cuenta en parte de lo peor y mejor que hay en los seres humanos y en lo mejor y peor que hay en cada uno de nosotros"

(Hilgard y Marquis, cita de Bigge, 1972)

Desde otro punto de vista, es decir, dirigiendo nuestra interrogante a los procesos que ocurren **en la persona que aprende**, esto es, en **el aprendiz**, creo válido postular otra definición de aprendizaje, la que será desarrollada en la Segunda Parte de este libro:

Aprendizaje es el proceso por el cual una persona "que no sabe" (un novato o aprendiz), se transforma en una persona "que sabe" (un experto).

CUESTIONES CLAVE PARA LA PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

Las interrogantes acerca de lo que se aprende y cómo se lo aprende, se remontan a los primeros filósofos griegos. Aristóteles, por ejemplo, postulaba que el aprendizaje se produce por ***asociaciones*** estrechas entre los elementos a ser aprendidos; es decir, un aprendizaje por contigüidad o por proximidad entre los elementos. Sostuvo que hay cuatro clases de conexiones o asociaciones que ayudan a la memoria: la contigüidad de una idea con otra, la sucesión de ideas en una serie, la similitud de ideas y el contraste de ideas.

La mayoría de los filósofos que se preocuparon por el tema del aprendizaje sostenían, sin embargo, posiciones opuestas a la de Aristóteles: suponían que el contenido del aprendizaje consiste en ideas o estructuras mentales, es decir ***cogniciones***.

Dos posiciones absolutamente opuestas, que dan lugar a enfrentamientos teóricos entre los seguidores de la escuela ***conexionista*** (dado que la mayor parte de los psicólogos conexionistas

proponen como objeto de la psicología las conductas manifiestas, esta escuela es también llamada conductista) y de la escuela ***cognitiva***. Durante muchos años ambas teorías han dominado la escena de la interpretación del fenómeno "aprendizaje"; sin embargo, tanto en la escuela conexionista como en la cognitiva, hay numerosas variantes, de las cuales examinaremos solamente las principales.

Así, por ejemplo, los psicólogos conexionistas pueden dividirse entre aquellos que suponen como condición del aprendizaje el que los elementos aprendidos simplemente se conecten entre sí gracias a una proximidad o *contigüidad* (teorías de la ***contigüidad***) y aquellos que suponen que las consecuencias agradables o desagradables que tenga la conducta serán las que determinen si ésta es aprendida o no (teorías del ***refuerzo)***.

Otro de los problemas principales a que se ven enfrentados los teóricos del aprendizaje es la cuestión de la importancia de la herencia y del ambiente en el aprendizaje. En general, los psicólogos conductistas opinan que es el ambiente quien produce fundamentalmente el aprendizaje. Así, por ejemplo, John Watson, creador de la escuela conductista en los Estados Unidos, planteaba que todas las diferencias humanas de capacidad así como de los rasgos personales, son producto del aprendizaje. En cambio, los teóricos de la Gestalt conceden una alta importancia al papel de los factores innatos o "naturales".

Muchos de los experimentos que pretenden estudiar el aprendizaje han sido realizados en animales. Este es otro factor de discusión entre los psicólogos conductistas y los teóricos cognitivos. Los primeros opinan que las leyes básicas del aprendizaje son las mismas para los animales y los seres humanos; los psicólogos cognitivos, en cambio, plantean que el aprendizaje humano es cualitativamente distinto del aprendizaje animal.

También hay grandes diferencias en lo que respecta a la continuidad o discontinuidad del proceso de aprendizaje. La mayor parte de los conductistas piensan que el aprendizaje de conexiones es un proceso gradual y continuo y que el aprendizaje se establece con mayor fuerza cuanto más ensayos exitosos se realizan. Los psicólogos cognitivos, al menos en su gran mayoría, opinan que una cognición puede presentarse súbitamente en un momento determinado. Así, por ejemplo, el psicolingüista Karl Bühler define la "Experiencia del Ajá" como "Una experiencia placentera y peculiar que aparece en el curso del pensamiento, presentándose como un conocimiento repentino de una relación hasta entonces desconocida".

Por último, los psicólogos conductistas y los psicólogos cognitivos difieren en lo que respecta al determinismo de la conducta. Mientras los conductistas opinan que nuestra conducta está causada por sucesos que se presentan en nuestro ambiente, los teóricos cognitivos creen en la libertad del hombre para elegir voluntariamente sus actos.

LAS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE Y EL PROCESO EDUCATIVO

El psicólogo William James señalaba ya en el siglo pasado que la enseñanza debía estar de acuerdo con la psicología (James, 1890). Es un criterio loable, siempre que la psicología del aprendizaje fuera una ciencia unitaria; sin embargo, cuando a partir de los años 20 del presente siglo se presentan dos líneas absolutamente distintas en su interpretación del proceso del aprendizaje, es muy difícil poder pedir a los educadores que se inspiren en la psicología.

Un destacado pedagogo inglés, Noel Entwistle, plantea lo siguiente:

> "Por tanto, no es sorprendente que los maestros hayan recurrido a la psicología en busca de directrices que los ayudasen en las arduas tareas que tienen que afrontar en el aula. Los datos psicológicos deben complementar la experiencia profesional. Pero la psicología es una ciencia nueva y relativamente subdesarrollada, mientras que la conducta humana resulta sumamente compleja. Hubo una época en la que los psicólogos parecían convencidos de tener la respuesta: una teoría general del aprendizaje que se aplicaba tanto a animales como a seres humanos. Hoy los psicólogos son más cautos y ofrecen una variedad de descripciones relativas a tipos específicos de aprendizaje humano..."
>
> (Entwistle, 1991)

Si bien las teorías del aprendizaje son de gran utilidad para el profesor, es preciso señalar sus limitaciones para desalentar las falsas expectativas que a veces aparecen en los maestros que han hecho un curso de Psicología del Aprendizaje. Si bien todas las teorías son útiles para el maestro, no puede esperarse que todas las actividades que se realicen en la sala de clases deban ser inspiradas solamente por una determinada teoría del aprendizaje. Hay que entender que una teoría del aprendizaje, cualquiera que sea, no puede proporcionar principios únicos y aplicables a todas las situaciones que se presentan en la práctica educativa. La intención del presente libro es proporcionar una visión de las principales corrientes acerca del aprendizaje, a fin de que el profesor pueda utilizar aquella explicación que le parezca más adecuada a su particular situación educativa. Por otra parte, creo que en la medida que el maestro conozca las explicaciones científicas acerca del aprendizaje, podrá explicarse muchas de las prácticas educativas con las que él mismo fue educado y que, muy probablemente, inspiran su actual función docente[2].

RESUMEN

Los cambios que experimenta un individuo a lo largo de su existencia se deben a dos factores: la maduración y el aprendizaje. El presente libro pretende explicar la forma en que una persona cambia a consecuencia de su experiencia. Existen muchas teorías sobre el aprendizaje, las que en muchos casos son absolutamente opuestas. Las principales divergencias se dan en lo que respecta a: 1) los contenidos del aprendizaje; 2) la importancia del refuerzo; 3) la influencia de la herencia y del ambiente; 4) la similitud o no entre el aprendizaje en los animales y en los seres humanos; 5) la continuidad o discontinuidad del aprendizaje; 6) el determinismo de la conducta.

[2] Pude apreciar particularmente esta situación cuando, al realizar un trabajo grupal con mis alumnos de Pedagogía en Educación Básica, uno de ellos verbalizó su manera de enseñar diciendo "a mi me enseñaron así y entonces yo también enseño así".

UN BREVE CUESTIONARIO

1. Una teoría es un ..... que permite comprender la .....
2. La maduración se caracteriza por una serie de cambios ..... que deben ocurrir para que pueda presentarse una ..... psicológica.
3. Aprendizaje es un cambio más o menos ..... de la ....., que ocurre como resultado de la .....
4. Desde el punto de vista de la persona que aprende, el aprendizaje es un proceso por medio del cual un ..... se transforma en un .....
5. Los psicólogos cognitivos suponen que lo que se aprende son ....
6. Los psicólogos conexionistas que piensan que las consecuencias de una conducta son las que determinan el aprendizaje son los que se adscriben a la teoría del .....

(Las respuestas al cuestionario se encuentran en la página 15)

PALABRAS CLAVE

ambiente
aprendizaje
asociacionista
cognición
cognitiva (psicología)
conducta
conductista
conexionismo
contigüidad
herencia
innato
maduración
modelo
teoría

CAPÍTULO 2

EL CONDICIONAMIENTO CLASICO

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Prólogo

Los Reflejos

Los Reflejos Incondicionados

Los Reflejos Condicionados: El Condicionamiento Clásico

La noción de "señal"

La Excitación y la Inhibición

La Extinción y la recuperación espontánea

Generalización y discriminación

El segundo sistema de señales

Aplicaciones del condicionamiento clásico

La crítica al Condicionamiento Clásico

Resumen

Un breve cuestionario

Palabras clave

PRÓLOGO

Antes del siglo XX, tres grandes tipos de teorías del aprendizaje orientaban la práctica educativa[3]. Algunos filósofos y educadores planteaban que la educación era básicamente un proceso de disciplina y adiestramiento de la mente. Para ellos, por lo tanto, las facultades mentales debían ser ejercitadas de la misma manera como los deportistas ejercitan sus músculos para hacerlos desarrollarse. Éste es el fundamento de la teoría llamada "Disciplina Mental".

Otros pensadores, como por ejemplo Juan Jacobo Rousseau, partían del concepto de un hombre intrínsecamente bueno que debe vivir lo más posible en contacto con la naturaleza; esta teoría, llamada del "Aprendizaje por medio del Desarrollo", no concedía mayor importancia al proceso de la instrucción, considerando que las capacidades innatas del ser humano pueden desenvolverse apropiadamente sin necesidad de sufrir la influencia de la sociedad, que cumple más bien un papel corruptor en el individuo.

La teoría anterior al siglo XX más influyente en la educación es, sin lugar a dudas, la de Johann Herbart, filósofo alemán que desarrolló una psicología sistemática del aprendizaje, dando una gran importancia a los aspectos mentales que intervienen en el aprendizaje. Es una teoría de tipo asociacionista que da principal relevancia al papel del *interés* en los procesos de aprendizaje. Un especial aporte de la teoría de Herbart, también llamada "Teoría de la Percepción" consistió en una sistematización de los pasos que deben seguirse en la enseñanza con el fin de que el aprendizaje sea efectivo.

Finalizando el siglo XIX, más precisamente en 1879, Wilhelm Wundt formó el primer laboratorio destinado al estudio experimental de los fenómenos psicológicos. La fundación de este laboratorio en la ciudad de Leipzig, Alemania, contribuyó a que la psicología adquiriera patente de ciencia. En palabras de Maurice Reuchlin, psicólogo francés, "... quien estableció definitivamente la autonomía de la psicología experimental fue indiscutiblemente W. Wundt (1832-1920). Señaló netamente sus orígenes..." (Reuchlin, 1964) y en otra parte el mismo Reuchlin dice "La importancia de la obra de Wundt no consiste solamente en la obra en sí misma, sino en el hecho de que las grandes corrientes que han influido en el desarrollo posterior de la psicología experimental pueden ser presentadas como reacciones contra ciertas características de su sistema. Para Wundt, el objeto de la psicología lo consistían las experiencias inmediatas del individuo, que son accesibles solamente a través de la introspección, método en el que se le solicita al mismo individuo que informe acerca de sus estados subjetivos".

La gran mayoría de las teorías del aprendizaje que surgen en el siglo XX reaccionan en contra de las posiciones de Wundt y rechazan el método de la introspección. Este método atentaba contra las raíces mismas de la investigación científica que exige, como garantía de la objetividad, que observadores independientes puedan controlar la validez y confiabilidad de la observación. Por otra parte, empiezan a tomar cada vez mayor importancia los experimentos realizados con animales, a los cuales es obviamente imposible solicitar que informen sobre sus estados de conciencia.

---

[3] Para una visión más detallada de las teorías anteriores al siglo XX, el lector puede consultar la obra "Fundamentos Psicológicos de la Educación" (Eytel, 1999).

Respuestas al cuestionario anterior:

1. instrumento; realidad **2.** biológicos; función **3.** permanente; conducta; experiencia **4.** aprendiz; experto **5.** ideas o estructuras mentales **6.** refuerzo

La labor experimental de Wundt estaba dirigida especialmente a investigar las sensaciones y las percepciones, sobre todo en lo que se refería a la visión y a la audición. Ese mismo interés por fenómenos de índole claramente fisiológica llevó a que fueran precisamente los fisiólogos de la época quienes combatieran con mayores argumentos la teoría de la introspección.

Tal vez el más destacado de los fisiólogos que reaccionó en contra de la subjetividad de las interpretaciones de una psicología basada en la introspección fue Iván Pavlov. La obra de Pavlov aportó a la psicología científica un aporte valiosísimo: la noción del *reflejo condicionado*. El presente capítulo está dedicado a examinar la teoría pavloviana, así como los aportes actuales a ella.

LOS REFLEJOS

Iván Pavlov (1849-1936), fisiólogo ruso, llegó a la psicología como por casualidad. La mayor parte de sus trabajos de investigación realizados en el Instituto de Medicina Experimental, del cual era Director, se orientaban a estudiar los procesos digestivos. Precisamente por esas investigaciones, recibió en 1904 el Premio Nobel de Medicina. Sin embargo, en el curso de los trabajos que lo llevaron a tan alta distinción, se produjo lo que podríamos catalogar como una "observación heurística"[4] cuando, tratando de determinar las secreciones de jugos gástricos en perros a los que se les presentaba una porción de carne, observó que los pasos del empleado del laboratorio que portaba la carne que iba a ser utilizada en el experimento eran suficientes para provocar en los animales una secreción gástrica así como salivación. Pavlov denominó este fenómeno "secreción psíquica" y, a partir de 1900, emprendió su estudio sistemático. Durante 3 años examinó la secreción salival en los perros, hasta llegar a presentar en 1903 sus descubrimientos frente al Congreso Médico reunido en Madrid. Incluso durante sus investigaciones, Pavlov debió enfrentar la corriente introspeccionista tan fuertemente establecida a partir de Wundt: su ayudante más directo, Snarski, intentó entregar explicaciones "subjetivas" del fenómeno, llegando incluso a hablar de "deseos" y "sentimientos" del perro de laboratorio. Pavlov separó sendas con su ayudante y se mantuvo en el terreno estrictamente fisiológico; ello le llevó a plantear la noción de "reflejo condicionado", que se encuentra en la base de la teoría del ***Condicionamiento Clásico***

Toda la obra de Pavlov se basa en el descubrimiento de los reflejos propios de la actividad de la corteza cerebral. El concepto de **reflejo** proviene del filósofo Descartes, a pesar de que en realidad éste no usó exactamente ese término. Pavlov se refiere con las siguientes palabras al concepto de **reflejo**:

[4] Entendemos por observación *heurística* la que se realiza en el primer momento del trabajo científico. Es una observación realizada como por casualidad, en la cual el investigador advierte, por primera vez, la existencia de un problema digno de ser estudiado.

> "Hace 300 años, Descartes, considerando que la actividad de los animales, en oposición a la del hombre, era automática, estableció la noción de reflejo, acto fundamental del sistema nervioso. Toda actividad del organismo es la necesaria respuesta de éste a algún agente del mundo exterior, en la que el órgano activo se encuentra con el agente dado en una relación de causa a efecto, relación que se establece por medio de una determinada vía nerviosa." (Pavlov, 1967)

Ya en 1750 se habían estudiado los reflejos de una rana decapitada, la cual reaccionaba a los pinchazos en la piel flectando y extendiendo sus patas. También en esa misma época, el escocés Robert Whitt describió el reflejo pupilar a la luz.

Sin embargo, hasta los estudios de Pavlov, el cerebro era terreno vedado para el estudio de los reflejos. Ya en la década iniciada en 1860, dos grandes fisiólogos, el francés Claude Bernard y el ruso Sechenov, quien publicó en 1863 la obra *Los reflejos del cerebro,* reaccionaron en contra de esta restricción. En una obra señera para el estudio de los reflejos, Sechenov decía: "*Las acciones humanas más libres dependen de condiciones externas e internas del hombre.... La causa primera de todo acto humano está fuera del hombre"*.

En esta frase se plantea con toda claridad la actividad humana como un reflejo del mundo exterior. Pavlov se encargaría 30 años después de demostrar experimentalmente lo afirmado por Sechenov. La consideración fundamental acerca de los reflejos incondicionados es que éstos son reacciones predeterminadas a estímulos. Es una posición determinista que supone que los reflejos incondicionados han sido preconectados en el cerebro, en el período de su maduración, de una forma predeterminada por los genes. Es decir, existe una programación innata del cerebro para reconocer las señales adecuadas para provocar determinadas respuestas.

> "Los reflejos constituyen el elemento de adaptación constante del organismo con respecto al medio que lo rodea, adaptación que permite a este organismo un estado de equilibrio con el medio." (Pavlov, 1967)

El estado de equilibrio con el medio puede alcanzarse a través de dos clases de reflejos: los **reflejos incondicionados** y los **reflejos condicionados**.

Los Reflejos Incondicionados

Están establecidos en el sistema nervioso de todos los animales, incluido el hombre, desde el nacimiento, permitiendo la vida desde el primer momento. Los reflejos incondicionados son hereditarios y permiten el equilibrio con elementos fijos del medio.

Los reflejos incondicionados que Pavlov más estudió en sus experimentos con perros son:

1. *El reflejo alimentario*: consiste en la secreción de saliva cuando se introduce un alimento en la boca del animal.

2. *El reflejo de defensa*: es la retracción de la parte del cuerpo que ha sufrido una excitación dolorosa, térmica o mecánica.
3. *El reflejo de investigación*: consiste en la concentración del animal frente a toda excitación nueva, no habitual.
4. *El reflejo de libertad*: la actividad global del animal para librarse de toda contención.

Muchos reflejos incondicionados pueden observarse en el niño recién nacido. Entre ellos, pueden señalarse el reflejo de succión, los reflejos de la rótula, el reflejo de Moro, etc.

Es conveniente señalar que la concepción pavloviana supone que lo que algunos psicólogos (y también muchos legos) llaman "instintos", no son en realidad otra cosa sino un encadenamiento de reflejos incondicionados.

Ahora bien, si las relaciones que un ser vivo tiene con su ambiente fueran siempre invariables, el sistema de reflejos incondicionados seria suficiente para permitir una total adaptación del organismo a su medio. Pero el medio tiene, además de sus características constantes y duraderas, innumerables características cambiantes; por ello, el organismo debe equilibrarse a través de otro sistema de reflejos: los reflejos condicionados.

Los Reflejos Condicionados: el Condicionamiento Clásico

También Descartes se refirió a la existencia de este tipo de reflejos. En una carta dirigida a Marsenne, el filósofo dice: "*Yo pienso que si se azotara a un perro 5 ó 6 veces al compás de un violín, tan pronto como escuchase otra vez esta música comenzaría otra vez a gritar y a huir*".

Mientras estudiaba la secreción de los ácidos estomacales y la salivación de los perros como respuesta a la ingestión de distintas cantidades y clases de alimentos, Pavlov se percató de que en algunas ocasiones la salivación y las secreciones estomacales empezaban incluso antes de que el perro hubiera ingerido alimento alguno. La sola vista del plato con la carne, de la persona que siempre le llevaba la comida o incluso el sonido de los pasos de éste podían provocar la respuesta. Pavlov fue capaz de darse cuenta de que los perros no sólo respondían en base a la necesidad biológica (hambre), sino también como resultado de un aprendizaje, al cual denominó ***condicionamiento clásico***.

Para estudiar el condicionamiento clásico, Pavlov realizó una serie de experimentos, colocando por ejemplo un tubo en la glándula salival de un perro, con lo que podía medir exactamente la cantidad de saliva que éste producía. Después, empezó a hacer sonar un diapasón y, un par de segundos después, le mostraba carne molida al perro. Este apareamiento o asociación entre ambos estímulos – campanilla y carne – se realizó repetidamente. Al principio, el perro salivaba solamente cuando veía la carne molida, pero de pronto empezó a salivar al escuchar el diapasón. Incluso cuando Pavlov dejó de mostrarle la carne, el perro salivaba con la sola presentación del estímulo sonoro del diapasón. Se había logrado un ***condicionamiento clásico***.

Condicionamiento clásico: Tipo de aprendizaje en el que un estímulo previamente neutro llega a evocar una respuesta por medio de la asociación con un estímulo que genera la respuesta por vía natural.

Los procesos básicos del condicionamiento son muy sencillos, aun cuando la terminología técnica con la cual los describió pueda hacer pensar lo contrario. Antes del condicionamiento tenemos dos estímulos que no están asociados: el sonido del diapasón y la carne molida. La respuesta natural ante un sonido es que el perro levante las orejas o que muestre una reacción de sorpresa. Como a nosotros lo que nos interesa en este caso es la respuesta de salivación, decimos que – hasta este momento – el sonido del diapasón es un ***estímulo neutro***, ya que no tiene efecto sobre la respuesta que esperamos encontrar.

Estímulo neutro: Estímulo que antes del condicionamiento no produce la respuesta que se desea obtener.

La carne molida, por su parte, es un estímulo que de manera natural produce salivación en el perro; y la salivación es la respuesta que nos interesa estudiar. Por lo tanto, se considera a la carne molida como el ***estímulo incondicionado*** **(EI)** dado que el alimento que se presenta al perro provoca automáticamente salivación.

Estímulo incondicionado (EI): Estímulo que evoca una respuesta sin que se haya aprendido.

La respuesta de salivación evocada por la carne molida se llama **respuesta incondicionada (RI)** y es una respuesta que no está asociada con un aprendizaje previo. Se supone que la causa por la que un estímulo incondicionado (EI) provoca una respuesta refleja determinada, consiste en que aquella parte de la corteza cerebral que es activada por el EI está físicamente conectada a través de fibras nerviosas con la parte del cerebro que controla el reflejo. Las respuestas incondicionadas siempre son evocadas por la presencia de estímulos incondicionados.

Respuesta incondicionada (IR: Respuesta natural que no precisa de entrenamiento alguno (por ejemplo, la salivación ante el olor de alimentos).

Durante el condicionamiento, se hace sonar repetidamente el diapasón justo antes de presentar la carne molida. La meta del condicionamiento es que el sonido del diapasón se asocie con el estímulo incondicionado (la carne molida) y que por lo tanto evoque la misma respuesta que este último. Durante este período, la salivación aumenta gradualmente cada vez que se hace sonar el diapasón, hasta que el solo sonido de éste provoca la salivación del perro.

Cuando se ha completado el condicionamiento, el diapasón (que antes era estímulo neutral) se ha transformado en un **estímulo condicionado (EC)**

Estímulo condicionado (EC): Estímulo antes neutral que se ha asociado con un estímulo incondicionado para producir una respuesta que antes sólo era generada por el estímulo incondicionado.

Ahora, el sonido del diapasón también provoca la respuesta de salivación. La salivación pasa entonces a ser una **respuesta condicionada (RC)**.

Respuesta condicionada (RC): Respuesta que, después del condicionamiento, sigue a la presentación de un estímulo originalmente neutro.

Esta respuesta condicionada, a pesar de ser aprendida, es también una respuesta refleja porque comprende un estímulo, vías nerviosas y un centro de reflexión que es el cerebro. Este reflejo, ya que está ligado a condiciones históricas precisas es llamado "reflejo condicionado".

Por lo tanto, es también posible definir un reflejo condicionado de la siguiente manera:

Un **reflejo condicionado** es una conexión nerviosa temporaria entre uno de los innumerables factores del ambiente y una actividad bien determinada del organismo.

Cualquier agente del mundo exterior puede convertirse en el estímulo condicionado de un reflejo. Para ello, son necesarias cuatro condiciones:

1. Debe haber coexistencia en el tiempo, varias veces repetida, entre este agente indiferente (estímulo neutro) y el estímulo incondicionado; ésta es la condición principal.
2. El agente indiferente debe preceder en poco tiempo al estímulo incondicionado.
3. Para que el reflejo se desencadene, no debe existir en ese momento ningún otro estímulo que pueda conducir a una inhibición de causa externa (más adelante se explica en qué consiste la "inhibición").
4. Para que el reflejo condicionado se mantenga en el tiempo, es necesario reforzarlo de vez en cuando, volviendo a asociar el estímulo condicionado al estímulo incondicionado.

La secuencia y el tiempo en que se presentan el estímulo incondicionado y el condicionado tienen gran importancia. Si el estímulo neutro se presenta <u>después</u> del estímulo incondicionado, tendrá muy pocas posibilidades de convertirse en un estímulo condicionado. En cambio, un estímulo neutro que se presente precisamente <u>antes</u> del estímulo incondicionado tendrá más posibilidades de generar un condicionamiento exitoso.

Resumen sobre el condicionamiento clásico:

- Los estímulos *in*condicionados conducen a respuestas *in*condicionadas.
- Los apareamientos de estímulos *in*condicionados y respuestas *in*condicionadas *no* son aprendidos y *no* los origina el entrenamiento.
- Durante el condicionamiento, estímulos previamente neutros se transforman en estímulos condicionados.
- Los estímulos condicionados evocan respuestas condicionadas, a la vez que los apareamientos entre estímulos condicionados y respuestas condicionadas son una consecuencia del aprendizaje y del entrenamiento.
- Las respuestas incondicionadas y las condicionadas son similares, pero la respuesta condicionada se aprende, mientras que la respuesta incondicionada se produce de manera natural.

La noción de "señal"

Al hacer Pavlov una comparación entre los estímulos incondicionados y los estímulos condicionados, introdujo la noción de "**señal"**[5]. Pavlov dijo lo siguiente:

> "Un organismo puede entrar en actividad, ya sea bajo la influencia de estímulos permanentes o de estímulos temporarios. Los estímulos temporarios asumen en cierta forma, el papel de señal, de anunciador, reemplazando así los estímulos permanentes y volviendo las relaciones del animal con el mundo exterior mucho más complejas y finas." (Pavlov, 1967)

Una **señal** es entonces "*un elemento primitivamente indiferente para el organismo que desencadena una reacción biológica si señala un estímulo incondicionado"*. Es decir, al convertirse en un estímulo condicionado del reflejo, pasa a ser algo así como un "estimulador a distancia".

Ahora bien, la cualidad de la señal no es de ningún modo una cualidad definitiva sino que ha sido adquirida y puede también perderse. Más adelante examinaremos el fenómeno de la "*extinción*".

En la página siguiente, el cuadro Nº. 1 muestra una comparación entre el reflejo incondicionado y el reflejo condicionado.

---

[5] No debe confundirse el concepto de "señal" de la terminología pavloviana con el de "símbolo" de la teoría psicoanalítica. Son dos conceptos totalmente diferentes.

Cuadro 1. Reflejos incondicionados y reflejos condicionados

REFLEJOS INCONDICIONADOS	REFLEJOS CONDICIONADOS
➢ Son innatos	➢ Son adquiridos
➢ Son estables	➢ Son temporales
➢ Son necesarios	➢ Son ocasionales
➢ Son característicos de la especie	➢ Son característicos del individuo
➢ La conexión se hace por las vías preestablecidas	➢ Exige el establecimiento de una vía nueva
➢ Permiten la adaptación del organismo a las condiciones estables del medio	➢ Permiten la adaptación a las condiciones cambiantes del medio

LA EXCITACIÓN Y LA INHIBICIÓN

Pavlov estudió detalladamente las formas de funcionamiento de la corteza cerebral, postulando que sus procesos fundamentales son la **excitación** y la **inhibición**.

La Excitación

La **excitación** no era un fenómeno nuevo para los fisiólogos; había sido estudiada ya por muchos investigadores, sobre todo en lo que respecta a los niveles más bajos del sistema nervioso central. Desde 1870, los trabajos de Fritsch y Hitzig se habían dirigido a examinar la excitación cortical (Roelens en Klotz y col., 1957). Pavlov profundizó dichos estudios, caracterizando a la excitación como "una forma del proceso nervioso cortical" y no sólo como propiedad de un grupo de células nerviosas aisladas.

El proceso de excitación cortical nos permite comprender cómo se forma un reflejo condicionado. Para ello, es preciso retornar al clásico experimento de Pavlov y, en aras de una mejor comprensión por parte del lector, me permitiré enumerar los pasos consecutivos de formación del reflejo condicionado de salivación frente a un diapasón escuchado por un perro:

1. Cuando el perro recibe carne molida, se pone en funcionamiento un reflejo incondicionado. Su vía nerviosa aferente parte de las mucosas bucales y llega a centros subcorticales, los que son excitados. Su vía eferente parte de estos centros subcorticales y va hacia las glándulas salivales.
2. Si al mismo tiempo se hace sonar un diapasón, las vías aferentes de este estímulo sonoro (vías cocleares) son distintas de las vías aferentes del reflejo incondicionado explicado anteriormente; por lo tanto, el impulso nervioso llegará a un centro cortical diferente del que correspondía al reflejo incondicionado. Este centro cortical será igualmente activado, pasando también al estado de excitación. Al recibirse el estímulo proveniente del sonido del diapasón, no hay una respuesta de las glándulas salivales ya

que no existe un reflejo "natural" o "innato" que haga responder con salivación ante el sonido del diapasón.

3. Posteriormente, una vez que se han asociado repetidamente en el tiempo el sonido del diapasón con la presentación de la carne molida, el solo sonido del diapasón empieza a provocar la salivación, por lo que es necesario concluir que se ha formado una nueva conexión nerviosa que antes no existía.
4. En esta nueva conexión nerviosa, las vías aferentes son las mismas que citamos en el punto (2), es decir, las vías cocleares. Por su parte, las vías eferentes secretorias son las que correspondían al reflejo incondicionado citado en el punto (1), o sea, las vías que parten del centro subcortical de la salivación.
5. La pregunta es entonces: ¿cómo se conectó el centro cortical al cual llegó el impulso nervioso derivado del estímulo auditivo del sonido del diapasón con el centro subcortical responsable de enviar la orden a las glándulas salivales que deben emitir saliva?.
6. La respuesta dada por Pavlov es clara y categórica: De cada uno de los dos puntos que han sido *excitados* por los impulsos, esto es, desde el centro subcortical de la alimentación y desde el centro cortical receptor del estímulo, se produce una *irradiación de la excitación*. Cuando las ondas de la irradiación se encuentran, se produce una conexión temporaria de ambos focos corticales.

La Inhibición

El proceso de la **inhibición** o "freno" de la actividad cortical es un fenómeno tan importante como la excitación, pero es bastante más complejo. Pavlov distinguió entre dos tipos de inhibición: 1) **Inhibición externa** y 2) **Inhibición interna**.

La inhibición externa

La **inhibición externa** se ejemplifica claramente con el reflejo innato de orientación (o reflejo de ¿qué es eso?). Cuando los animales escuchan un sonido nuevo y por lo tanto extraño, detienen todo movimiento y solamente mueven la cabeza para localizar el sonido. Cualquier estímulo que despierte el reflejo de orientación (RO), detendrá toda la actividad en curso e interferirá con el condicionamiento previo que se estaba realizando. Al mismo tiempo, el organismo quedará preparado para recibir un nuevo condicionamiento.

Sólo puede existir condicionamiento (es decir, para Pavlov, aprendizaje) si el sujeto está prestando atención; y esto es tan válido para los perros que son condicionados a emitir saliva frente a un diapasón como para los niños que deben aprender en la sala de clases. Pero es imposible para una persona prestar atención a todos los estímulos que aparecen en nuestro medio. El organismo, en su sabiduría natural, evita sobrecargarse de estimulación inútil. Pavlov explica que el cerebro posee "analizadores corticales" independientes para los sentidos principales y que son estos analizadores los que deciden a qué estímulos debe ponerse atención. Cuando un analizador decide prestar atención a un estímulo determinado, "congelamos" nuestra actividad (por eso el reflejo de orientación recibe además el nombre de reflejo de "congelación" o "*freezing*"), tensamos los músculos, segregamos más adrenalina y se aceleran nuestras ondas

cerebrales. No todos los estímulos son capaces de despertar este reflejo de orientación; básicamente, los siguientes estímulos son capaces de desencadenar esta respuesta innata:

1. Estímulos de mucho volumen sonoro: por ejemplo, una explosión o un disparo cerca nuestro.
2. Estímulos muy suaves: cuando la sala de clases queda de repente en silencio (el típico "va pasando un angelito", como se dice en la zona sur de Chile).
3. Estímulos nuevos o estímulos que pueden llevar a recompensas o a consecuencias negativas: por ejemplo, la llegada de alguien a una reunión o la voz del locutor que anunciará un premio de la Loto.

Parece ser entonces que los analizadores son capaces de reconocer los estímulos familiares y los que carecen de consecuencias. Los analizadores funcionan como una especie de filtros que impiden que el sujeto preste atención a estímulos conocidos que no traerán consecuencias.

Resumiendo entonces: durante un proceso de condicionamiento, cualquier estímulo que sea más fuerte o más novedoso que los estímulos incondicionado o condicionado a los que se está prestando atención, podrá actuar como inhibidor externo, interrumpiendo el proceso de aprendizaje. El estudiante que lee atentamente un texto, podrá ser distraído de su tarea por una melodía que le traiga algún tipo de recuerdo o el perro que está siendo sometido a un condicionamiento clásico de la salivación verá interrumpido su aprendizaje si el ayudante del investigador estornuda en el laboratorio.

La inhibición interna

En la inhibición interna, el agente inhibidor no es un elemento extraño o nuevo que ha aparecido en el mundo exterior, sino que es el estímulo condicionado propiamente dicho, que frente a determinadas condiciones sufre una transformación.

Según Pavlov, los analizadores corticales son capaces de diferenciar entre los estímulos nuevos y/o importantes y los estímulos ya conocidos y poco importantes. De esa forma, son capaces de **inhibir** las respuestas de orientación (RO) ante las señales conocidas poco importantes. Este fenómeno de inhibición de la respuesta es conocido también con el nombre de **habituación**. Ahora bien, si aparece un estímulo inhibitorio suave en el ambiente, puede ser "inhibida la inhibición". A este proceso se le llama **desinhibición**.

En uno de los experimentos de Pavlov puede apreciarse claramente la forma en que funciona la desinhibición: Se condicionó un perro para que salivara cuando se le presentaba un objeto rotatorio (EC). A continuación, esa respuesta fue inhibida. Cuando se cambió al perro a otra habitación experimental, las señales provenientes de la nueva habitación inhibieron temporalmente la inhibición y el perro volvió a salivar al ver la figura rotativa.

En la famosa película del director Stanley Kubrick, "*La naranja mecánica*", se muestra un proceso de condicionamiento inhibitorio. El protagonista de la película es Alex, un joven cuyas principales entretenciones son la brutalidad y la música de Beethoven. Cuando es apresado, se le da a elegir entre muchos años de cárcel o un "programa científico de rehabilitación". Alex opta por este tratamiento, el que consistía en administrarle una droga que le provocaba náuseas y deseos de morir (el EI). Se le obligaba a mantener los ojos abiertos y, antes de que empezaran a manifestarse las náuseas y los otros efectos de la droga, se le mostraban películas con actos de

violencia, tales como violaciones. Estas películas, al principio, le provocaban un gran goce. Pero, cuando empezaban a sentirse los efectos de la droga ese goce se transformaba en pánico. Al irse repitiendo las sesiones a lo largo del tiempo, las escenas de sexo y de violencia se transforman en estímulos condicionados excitatorios de náuseas y pánico, lo que hace a su vez que se inhiban los reflejos agresivos y sexuales de Alex.

Una vez concluido el programa de "rehabilitación", los encargados de él presentan a Alex en un escenario, frente a un gran público. Aparece una niña semidesnuda y Alex se acerca a ella con la intención de violarla. Inmediatamente se presentan los reflejos condicionados de náuseas y terror, lo que hace que Alex caiga al suelo del escenario. La representación continúa y basta que la niña se acerque a él, para que Alex escape mientras el público aplaude.

Este es un claro ejemplo de la inhibición de los poderosos impulsos sexuales y violentos que anteriormente manifestaba Alex. Finalmente, los administradores del programa de rehabilitación le hacen escuchar música de Beethoven durante el proceso de condicionamiento. Con ello, le quitan incluso su única fuente no patológica de bienestar, ya que a partir de ese momento la música de Beethoven le provoca las mismas náuseas y pánico que la droga descrita anteriormente.

LA EXTINCIÓN Y LA RECUPERACIÓN ESPONTÁNEA

Anteriormente dijimos que el reflejo de orientación es fundamental para el aprendizaje. Si el sujeto no presta atención al EC ni al EI, será imposible que se produzca el condicionamiento. Así, la primera etapa de todo proceso de aprendizaje consiste realmente en la aparición del reflejo de orientación (RO) y la habituación del sujeto a éste. Después de ello, si se aparea varias veces el EC con el EI, el estímulo condicionado será capaz de suscitar el reflejo o respuesta condicionada (RC). Ahora bien, si después se presenta varias veces seguidas el EC sin que lo siga el EI, la respuesta condicionada desaparece, es decir, se *extingue*.

La extinción se produce cuando se termina la asociación existente entre los estímulos condicionado e incondicionado, es decir, cuando el estímulo condicionado se presenta repetidas veces sin el estímulo incondicionado. Así, puede explicarse, por ejemplo, la pérdida de salivación a la vista de un helado en una persona que ha trabajado cierto tiempo en una heladería o la pérdida de la excitación sexual a la vista de un cuerpo desnudo, luego de haber estado de vacaciones en un campo nudista. (Swenson, 1991).

Extinción: Debilitamiento y, por último, desaparición de una respuesta condicionada.

Hay ocasiones en que una respuesta condicionada vuelve a aparecer después de haberse extinguido, lo que ocurre, por ejemplo, después de un período de descanso. Este fenómeno se conoce con el nombre de **recuperación espontánea** que consiste en la reaparición de una respuesta previamente extinguida después de un período en el cual no se ha tenido contacto con el estímulo condicionado.

GENERALIZACIÓN Y DISCRIMINACIÓN

Pavlov pudo darse cuenta de un fenómeno bastante singular: A menudo, sus perros salivaban no sólo ante el sonido del diapasón, sino también ante el sonido de una campana o de un zumbador.

Este comportamiento se debe al proceso conocido como **generalización de estímulos**. La generalización tiene lugar cuando la respuesta condicionada se presenta ante un estímulo parecido al estímulo condicionado original. Cuanto más parecido sea el nuevo estímulo al estímulo original, más probabilidades habrá de que se produzca una generalización. Swenson da el siguiente ejemplo de generalización: *Si alguien a quien una persona ama siempre dice en voz suave "eh, tú" (EC) antes de hacer algo (EI) que siempre hace sonrojarse (RI) a esa persona, finalmente ésta se sonrojará al oír "eh, tú". Si estas palabras son sustituidas por "hola, tú", la misma persona también se sonrojará, aunque no tanto*" (Swenson, 1991)

La **discriminación de estímulos** nos permite diferenciar diversos estímulos, restringiendo la respuesta a uno de ellos en particular (Pavlov prefería llamar este fenómeno *diferenciación*). Así hemos aprendido por ejemplo a pasar un semáforo con nuestro vehículo cuando la luz está en verde y no cuando está en rojo.

EL SEGUNDO SISTEMA DE SEÑALES

Uno de los puntos de conflicto más grandes entre los teóricos del condicionamiento y otros psicólogos, como por ejemplo los seguidores de la teoría de la Gestalt[6], consiste en la aplicación a los seres humanos de los principios del aprendizaje examinados en animales. Parece obvio que la conducta humana es mucho más compleja que una serie de simples conexiones entre estímulos y respuestas y frecuentemente los humanos piensan antes de actuar. Pavlov explicó que los pensamientos verbales y el habla manifiesta constituyen un **segundo sistema de señales** que actúa de forma muy parecida a como lo hacen las señales provenientes del ambiente, que serían el primer sistema de señales. Es decir, que tal como la visión de un jugoso bistec puede provocar en nosotros una respuesta de salivación, también una conversación acerca de bistecs jugosos y tiernos, también provocará la misma respuesta salivatoria.

En los seres humanos, entonces, el significado de las palabras puede ser condicionado por los estímulos incondicionados ambientales y adquirir así la capacidad de suscitar a su vez reflejos. En el hombre existe, por tanto, no sólo un segundo sistema de señales (las señales verbales), sino también un segundo sistema de reflejos (las palabras y el pensamiento). Pavlov planteaba que las reglas y operaciones básicas eran las mismas para ambos sistemas (Swenson, 1991).

APLICACIONES DEL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

El escritor Malaparte cuenta en su libro *Kaputt* que él mismo pudo ver en la llanura de Kiev, durante la segunda guerra mundial, cómo perros que habían sido condicionados a buscar comida debajo de los tanques acometieron a los tanques alemanes comandados por el general Schobert, los que tuvieron que retirarse ya que los perros llevaban a su espalda cargas explosivas

[6] Para una visión introductoria de la Teoría de la Gestalt, el lector puede consultar la obra "Fundamentos Psicológicos de la Educación" (Eytel, 1999), capítulo 9.

y una varilla que sobresalía sobre el perro y que hacía saltar los tanques cuando entraba en contacto con el metal.

Por supuesto no sólo de este tipo son las múltiples aplicaciones que ha tenido el condicionamiento clásico. Tal vez una de las más importantes ha sido la extensión de los principios pavlovianos al proceso del parto, con el objetivo de hacerlo menos doloroso y traumático. También el tratamiento de fobias neuróticas u otros tipos de temores que reflejan inadaptación, es un ejemplo de aplicaciones exitosas del condicionamiento clásico.

Aplicación de los principios del condicionamiento clásico al proceso del parto

Un poco más adelante examinaremos los avances que ha tenido el estudio del condicionamiento después de la muerte de Pavlov en 1936. Por ahora, sólo adelantaremos que el aspecto de la teoría pavloviana que ha tenido mayor desarrollo es el estudio de la forma en que funciona el segundo sistema de señales (pensamientos y palabras).

Además de condicionar a una persona usando palabras como estímulos condicionados (como, por ejemplo, cuando se dice “¡vuelta a la izquierda!”) también puede condicionarse el significado de las palabras. A este tipo de condicionamiento se le llama **condicionamiento semántico**.

También ha podido comprobarse que es posible condicionar el funcionamiento de los órganos internos e incluso del sistema circulatorio, utilizando estímulos condicionados externos, ya sean palabras o estímulos físicos convencionales. Este tipo de condicionamiento en el que un estímulo externo provoca un reflejo interno, se llama **condicionamiento extero-interoceptivo**. Es sabido que un shock produce un alza de la presión sanguínea (el shock es un EI, que produce la RI de elevación de la presión). Ahora bien, si decimos la palabra "shock" (que es, en principio, un estímulo neutro) en voz alta cada vez que producimos un shock al individuo, después de un cierto número de apareamientos, bastará decir “shock” para que se eleve la presión sanguínea del sujeto de nuestro experimento.

Swenson cita un experimento realizado por Chertok en el cual un tubo que tenía agua calentada a 63º C (temperatura dolorosa) que era aplicado a la piel, con lo que se producía vasoconstricción. Aquí el estímulo incondicionado (EI) es el agua caliente que produce un reflejo incondicionado (RI) que es la vasoconstricción. Luego, antes de aplicar el tubo con agua, se hacía sonar una campana, la que provocaba, luego de varios apareamientos, el reflejo condicionado (RC) de vasoconstricción y la experiencia de dolor. Posteriormente en el mismo experimento, al decir las palabras “hago sonar”, se producía el dolor y la vasoconstricción.

Es decir que, siguiendo los principios expuestos por Pavlov al estudiar el funcionamiento del segundo sistema de señales, las palabras pueden provocar estados internos de dolor. Los continuadores de la teoría pavloviana examinaron la interacción entre la corteza cerebral y los receptores y músculos ubicados en el útero y llegaron a demostrar la existencia de reflejos condicionados en el útero.

A partir de esta concepción, según la cual era el segundo sistema de señales (palabras y pensamientos) el responsable del dolor en el parto, que correspondería sólo a los temores condicionados de la madre, se desarrolló en la Unión Soviética un amplio movimiento destinado a elaborar y aplicar métodos hipno-sugestivos para obtener analgesia en el parto. Ello, partiendo

de la concepción de Pavlov en el sentido de que la hipnosis era resultado de una inhibición cortical.

Sin embargo, algunos científicos rusos no compartían esta teoría y postularon que los dolores del parto eran "dolores mixtos" en los que había tanto componentes semánticos (de los que era responsable el segundo sistema de señales), como componentes viscerales de dolor, es decir, reflejos incondicionados originados en los receptores ubicados en el útero.

Como muchas veces ocurre (para bien de la ciencia), la controversia llevó a las autoridades científicas soviéticas a organizar en Leningrado el año 1951 una Conferencia sobre Analgesia en Obstetricia. En dicha conferencia fue aceptado el método de Velvovski de prevención de los dolores del parto mediante métodos psicológicos. Este método se denomina "psicoprofilaxis" y fue aprobado oficialmente por el Estado soviético. El método estaba encaminado a evitar que los estímulos verbales o de pensamiento provocaran reacciones de dolor. Se suponía que las sugerencias verbales que inculcaban a la embarazada la creencia de que el parto no es necesariamente doloroso, determinaban directamente una disminución del dolor.

El método psicoprofiláctico clásico aplicado en la Unión Soviética conseguía resultados tan exitosos como por ejemplo la disminución de los partos con fórceps del 127% al 8,6% y el número de niños nacidos muertos del 2,1% al 0,6% (Chertok, citado por Swenson, 1991). Grantly Read, médico inglés, y el francés Fernand Lamaze, idearon sendos métodos de disminución del dolor en el parto, que pueden ser entendidos como modificaciones del método psicoprofiláctico soviético.

En la actualidad, al menos en Chile, y de acuerdo a la información suministrada al autor por una profesional matrona, el método psicoprofiláctico prácticamente no se utiliza. Ello se debería al alto grado de efectividad alcanzado por los medicamentos anestésicos. Cabe preguntarse qué otros factores de presión pueden influir para que un método probado y basado en la palabra, sea lamentablemente descartado en beneficio del uso de medicamentos.

LA CRÍTICA AL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

En la actualidad han sido cuestionados algunos de los fundamentos sobre los que descansa el condicionamiento clásico, tal como lo postuló Pavlov. Una de las críticas más consistentes proviene de los experimentos realizados por John García, quien no concuerda con el postulado clásico de que el estímulo incondicionado debe seguir inmediatamente al estímulo condicionado para que el aprendizaje se produzca. García ha podido demostrar que incluso cuando el estímulo incondicionado se presentaba *ocho horas después* del estímulo condicionado, era posible que se realizara un condicionamiento. Incluso pudo encontrar condicionamientos que ocurrían después de una sola exposición al estímulo condicionado.

Los experimentos de García surgieron a raíz de un fenómeno que observó como por casualidad (curiosa similitud con el propio Pavlov) mientras estudiaba los efectos de la exposición de ratas de laboratorio a la radiación nuclear. Mientras realizaba sus experimentos, pudo darse cuenta de que las ratas que estaban dentro de una cámara de radiación casi no bebían agua pero, cuando estaban en su jaula, lo hacían ávidamente. Al principio pensó que ello tenía que ver con la radiación, pero esto pudo descartarse, al comprobar que incluso cuando la radiación estaba apagada, las ratas bebían muy poco agua.

Examinando todas las variables que podían tener alguna relación con esta extraña conducta, García pudo observar que los bebederos de la sala de radiación estaban hechos de plástico, lo cual daba al agua un sabor especial. Los bebederos de la jaula, en cambio, estaban hechos de vidrio, con lo que el agua no tenía ningún sabor.

La conclusión era entonces lógica: el agua con sabor a plástico se había relacionado repetidamente con la enfermedad (RI) producida por la exposición a la radiación (EI), de manera que se había formado un condicionamiento de tipo clásico en el cual el agua con sabor a plástico se había convertido en un estímulo condicionado (EC) que evocaba la respuesta condicionada de enfermar (RC).

Pero una de las reglas más importantes de Pavlov decía que el estímulo incondicionado (EI) debe seguir *inmediatamente* al estímulo condicionado para que ocurra un condicionamiento. Los experimentos de García demostraron que el condicionamiento ocurre incluso cuando hay un lapso de hasta 8 horas entre la exposición al estímulo condicionado y los síntomas de la enfermedad.

RESUMEN

De acuerdo a la teoría del fisiólogo ruso Iván Pavlov, las unidades básicas de una respuesta son los reflejos, que son provocados por estímulos. Los reflejos pueden ser innatos o aprendidos, simples o complejos y pueden iniciar acciones o detener la ejecución de determinadas acciones.

El condicionamiento clásico es una forma de aprendizaje que aparece cuando una señal nueva, llamada estímulo condicionado (EC), es apareada con una señal – estímulo incondicionado (EI) – que tiene la capacidad de provocar un reflejo innato (RI). Después del apareamiento, el EC adquiere la capacidad de provocar también el mismo reflejo – que ahora se llama "reflejo condicionado" – o uno muy similar.

Según Pavlov, además de los reflejos excitatorios, también existen reflejos inhibitorios que pueden ser de dos tipos: 1) los provocados por señales externas y que pueden actuar sin necesidad de aprendizaje (inhibición externa), y 2) los que deben ser aprendidos de alguna manera (inhibición interna).

Si se presenta varias veces el EC sin que sea acompañado por el EI, la respuesta condicionada se extingue. Este proceso se llama extinción. Luego de un período de descanso, la respuesta puede recuperarse espontáneamente.

La discriminación y la generalización son procesos opuestos. La discriminación es el proceso por el cual el organismo aprende a diferenciar los estímulos, restringiendo su respuesta a uno de ellos en particular. La generalización, en cambio, es la tendencia a responder a señales similares al estímulo condicionado; mientras más se parezcan ambos estímulos, es más probable que aparezca la generalización.

Si bien los experimentos de Pavlov se realizaron con animales, el gran fisiólogo reconoció que la actividad nerviosa superior del ser humano tiene particularidades o caracteres específicos que la diferencian claramente de la actividad nerviosa de los animales. La diferencia fundamental es que el hombre responde también a un segundo sistema de señales compuesto por los pensamientos verbales y por el habla manifiesta.

El condicionamiento clásico pavloviano ha tenido numerosas aplicaciones. Una de las más interesantes está relacionada con la inducción de la analgesia en el proceso de parte, mediante el método profiláctico.

En resumen, podemos decir que el Condicionamiento Clásico consiste en aprender una respuesta condicionada que involucra la construcción de una asociación entre un estímulo condicionado y un estímulo incondicionado. Al utilizarlos juntos, el estímulo condicionado que de manera natural era neutro, adopta las propiedades del estímulo no condicionado.

En nuestra vida cotidiana asociamos muchas veces estímulos de la misma manera, por ejemplo: hay olores o sonidos que nos recuerdan momentos pasados y nos hacen sentirnos y actuar de determinada manera o por ejemplo, después de acostumbrar a los empleados de una industria a sonar un timbre para indicar el descanso para comida, los empleados sienten hambre al escuchar el timbre que señala el descanso para comida, aún cuando sea hecho sonar a una hora diferente.

Cabe aclarar que el Condicionamiento Clásico es pasivo. Es una reacción a un evento específico, involuntario y reflejo. La mayor parte de nuestros comportamientos han sido aprendidos de una manera diferente que se explica mediante el Condicionamiento Operante.

UN BREVE CUESTIONARIO

1. Los reflejos son una forma de ..... del organismo al medio que lo rodea.
2. Los reflejos incondicionados son ..... y los reflejos condicionados son aprendidos.
3. Un estímulo neutro es aquél que antes del condicionamiento no produce la ..... que se espera obtener.
4. Los ..... incondicionados conducen a ..... incondicionadas.
5. Relacione el tipo de reflejo con sus correspondientes características:

   1) Reflejo incondicionado
   2) Reflejo condicionado

   a) adquirido
   b) estable
   c) necesario
   d) característico de la especie
   e) temporal
   f) por nuevas vías nerviosas
   g) innato
   h) ocasional

(Las respuestas al cuestionario se encuentran en la página 33)

PALABRAS CLAVE

condicionamiento clásico
desinhibición
discriminación
estímulo condicionado (EC)
estímulo incondicionado (EI)
estímulo neutro
extinción
generalización
habituación
inhibición externa
inhibición interna
primer sistema de señales
recuperación espontánea
reflejo
reflejo de orientación
reflejo (respuesta) condicionado
reflejo (respuesta) incondicionado
segundo sistema de señales

CAPÍTULO 3

LA TEORÍA DEL CONDICIONAMIENTO POR CONTIGÜIDAD

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Prólogo

La conducta como objeto de la psicología

El caso del "pequeño Alberto"

Aplicaciones del conductismo: Las técnicas de modificación conductual

El conductismo de Guthrie

Resumen

Un breve cuestionario

Palabras clave

PRÓLOGO

En una conferencia de psicólogos que se realizó en 1904, en los Estados Unidos, Twitmyer presentó un trabajo acerca del condicionamiento del reflejo rotuliano. Sin embargo este trabajo no fue bien considerado por sus colegas, lo que llevó a que en ese país no se desarrollara una teoría acerca de los reflejos condicionados, al menos al mismo nivel de lo que hacía Pavlov en Rusia.

Es tan sólo a partir de 1913, con la publicación del que es conocido como el "manifiesto conductista" de John Watson, que se inicia en los Estados Unidos el estudio del aprendizaje como un proceso basado en la contigüidad de estímulos y respuestas.

Es interesante señalar que aunque la psicología rusa y la psicología norteamericana marchan por los mismos caminos en los primeros años de este siglo, posteriormente los diferentes enfoques ideológicos imperantes en ambos países hacen que sus posiciones se diferencien claramente. En la Unión Soviética se llegan a suprimir, en nombre de la ideología, las más modernas teorías sobre genética y se reemplazan por la teoría de Lysenko sobre los caracteres adquiridos. En los EE.UU., las posiciones conductistas plantean la posibilidad de que los psicólogos modelen al ser humano siguiendo los criterios que el científico estimare como más adecuados o exitosos.

Sin embargo, en la Unión Soviética se concede gran importancia a los fenómenos de la conciencia, entendida desde el punto de vista leninista como "la función del cerebro, el reflejo del mundo exterior". En los Estados Unidos, en cambio, el fuerte rechazo de las posiciones introspeccionistas lleva a Watson a considerar la conducta observable como el único objeto válido para la psicología.

LA CONDUCTA COMO OBJETO DE LA PSICOLOGÍA

En 1907, H. Piéron dictó una clase magistral en la Escuela Práctica de Altos Estudios de Francia, cuyo tema era "La evolución del psiquismo". Allí Piéron rechazó los fenómenos de conciencia como objeto de estudio de la psicología, postulando una psicología "objetiva" que estudie "...la actividad de los seres y sus relaciones sensoriomotrices con el medio, a lo que los norteamericanos denominan "the behavior", los alemanes "das Verhalten", los italianos "lo comportamento", y que nosotros podemos denominar lícitamente 'la conducta' de los organismos".

En 1913, John Broadus Watson retomó estas palabras de Piéron y fundó en Estados Unidos la psicología conductista, también conocida con el nombre de "behaviorismo". Watson fue el primer psicólogo de importancia en los Estados Unidos que promovió un enfoque conductual de la psicología. Para él, no hace falta recurrir al testimonio de los sujetos acerca de sus estados de conciencia (como lo planteaba Wundt), sino que basta observar sus reacciones frente a los estímulos del medio para establecer las leyes que rigen el comportamiento.

Respuestas al cuestionario anterior:
1. adaptación **2.** innatos **3.** respuesta **4.** estímulos; respuestas **5.** 1): b, c, d, g; 2): a, e, f, h

John B. Watson (1878-1958) creador del conductismo, teoría que considera que la psicología sólo debe estudiar aquellos aspectos de la conducta que permiten observaciones objetivas y mensurables.

Watson pensaba que si se controla adecuadamente el ambiente que rodea a una persona, se podrá producir cualquier tipo de comportamiento que se desee.

> "Denme una docena de niños saludables y bien formados y mi propio mundo bien especificado para criarlos, y les garantizo escoger al azar a cualquiera de ellos y capacitarlo para convertirlo en un especialista de cualquier área que se me ocurra – médico, abogado, artista, comerciante y, sí, hasta mendigo y ladrón, independientemente de sus talentos, inclinaciones, tendencias, capacidades, vocaciones y de la raza de sus antepasados." (Watson, 1924)

Para Watson, los avances de las ciencias en general se derivan de la medición cuidadosa de los fenómenos objetivos y físicos. Uno de los criterios más importantes de la observación científica es que ésta debe ser capaz de ser repetida por diferentes científicos, los que puedan llegar, en condiciones idénticas, a los mismos resultados. Esta observación científica – dice Watson – es imposible si se trata de observar mediante la introspección los "estados de conciencia", como planteaba Wundt. Por lo tanto, según el creador del conductismo, el único objeto posible para la psicología es la conducta, ya que ésta puede ser cuantificada y medida objetivamente.

Dicho en otras palabras: para saber si una rata distingue el color rojo del verde, no podemos recurrir al testimonio de la rata acerca de sus sensaciones. Pero sí podemos colocar alimento al final de un corredor rojo ubicado en un laberinto experimental y podemos también electrificar el corredor de color verde; si la rata va regularmente a buscar alimento al corredor rojo y evita regularmente el corredor verde, podemos concluir que es capaz de diferenciar los colores. Cualquier observador que mire la conducta de la rata podrá llegar a las mismas conclusiones; por lo tanto, para la psicología, dice Watson, solamente la conducta es capaz de proporcionar datos científicamente aceptables.

Watson supone que dado que la conducta es un producto del funcionamiento del cerebro, los principios que rigen el comportamiento deben ser similares en mamíferos que tienen cerebros más o menos parecidos. La unidad básica del aprendizaje es el hábito, que se adquiere tanto en

los animales como en el hombre por el establecimiento de nexos neuronales entre un estímulo y una respuesta. Eso es, para Watson, lo único que interesa; el psicólogo norteamericano niega la existencia de los pensamientos, los sentimientos y las imágenes, en tanto que fenómenos mentales. Para él, todos estos fenómenos son simplemente pequeños movimientos musculares que corresponden a conexiones entre los estímulos y los músculos periféricos. Pensar, por ejemplo, serían pequeños movimientos de la tráquea y de la laringe.

Es realmente una posición bastante exagerada, que no ha tenido más seguidores en el campo de la psicología. Sin embargo, en honor a Watson, es preciso decir que la experimentación posterior a él ha podido demostrar la existencia de potenciales musculares que acompañan la formulación de pensamientos. McGuigan, por ejemplo, comprobó que cuando un enfermo psicótico pensaba que oía voces, al mismo tiempo se le podían medir potenciales de acción muscular en la garganta (citado por Swenson, 1991).

¿Cómo aprendemos entonces, desde el punto de vista del conductismo watsoniano? Simplemente, mediante el encadenamiento de respuestas musculares. Si una rata "ha aprendido" después de varios ensayos a correr correctamente por un laberinto y encontrar el alimento, ello quiere decir que ha adquirido una pauta de respuestas musculares que corresponden a los giros, detenciones y trechos a recorrer en línea recta en ese laberinto.

Todo aprendizaje es entonces un condicionamiento de hábitos. Un hábito es un vínculo que se ha establecido entre determinados estímulos y determinadas respuestas. Estos vínculos obedecen a dos leyes básicas que son: 1) *Ley de la frecuencia*: la fuerza de un vínculo depende del número de asociaciones entre el estímulo y la respuesta y 2) *Ley de proximidad temporal*: aquella respuesta dada inmediatamente después de un estímulo determinado es la que tiene mayor probabilidad de aparearse (asociarse) con este estímulo.

La teoría de Watson no concede importancia al refuerzo o recompensa en el aprendizaje (posteriormente revisaremos las teorías que precisamente se basan en el refuerzo). Para él, la adquisición de hábitos descansa exclusivamente en la frecuencia y la proximidad temporal de estímulos y de respuestas y no en fenómenos tales como la reducción de un impulso o la satisfacción de una necesidad.

EL CASO DEL "PEQUEÑO ALBERTO"

El año 1920 Watson y su colaboradora Rosalie Rayner informaron acerca de los resultados de un experimento realizado con un bebé de 9 meses, llamado Alberto. En este experimento, se presentaba al niño una rata blanca, la que provocaba en el niño una respuesta de acercamiento, esto es tender la mano hacia la rata. El niño no manifestaba ningún temor como respuesta incondicionada frente a la rata. Luego, al mismo tiempo que Rosalie distraía al niño y le presentaba la ratita, Watson entraba furtivamente a la habitación y golpeaba con un martillo una barra de acero que colgaba del techo. Albert, quien jugaba feliz con la rata, era sobresaltado por el fuerte ruido (EI) que hacia aparecer una respuesta de miedo (RI). Después de unos pocos apareamientos entre rata (EC) y ruido (EI), la sola aparición de la rata hacía que Albert presentara respuestas de miedo. Luego, se presentó una generalización del estímulo, de tal manera que otros estímulos parecidos a la rata blanca (por lo general otros animales blancos tales como conejos y perros e incluso una máscara con barba blanca) también evocaban la respuesta de miedo.

El pobre Alberto fue la primera persona a la que un psicólogo, de manera experimental, indujo una neurosis experimental, caracterizada por la aparición de una fobia condicionada. La madre retiró a Alberto de la guardería infantil antes de que Watson pudiera experimentar métodos terapéuticos que le curaran de su fobia; nunca más se supo qué pasó con el pequeño Albert.

La investigación psicológica – Aspectos éticos:

En la actualidad, los psicólogos deben respetar una serie de directrices éticas muy estrictas, cuya finalidad es la protección de los sujetos de estudio. Estas directrices recomiendan lo siguiente:

- Protección de daños físicos o mentales a los sujetos.
- Derecho de los sujetos a la privacidad con respecto a su comportamiento.
- Seguridad de que la participación sea por completo voluntaria.
- Obligación de informar a los sujetos con anterioridad a su participación en el experimento, sobre la naturaleza de los procedimientos que se emplearán.

(Fuente: American Psychological Association, 1992)

LAS TÉCNICAS DE MODIFICACIÓN CONDUCTUAL

El experimento realizado con el pequeño Alberto permitió a Watson presentar un modelo de cómo puede adquirirse un miedo. El paso siguiente era desarrollar una técnica de tratamiento que permitiera eliminar esas fobias aprendidas. Sin embargo, la relación sentimental que inició con su ayudante Rosalie Rayner lo llevó a divorciarse de su mujer, abandonar la universidad, empezar a trabajar para la empresa privada de publicidad J. Walter Thompson y hacerse rico (Swenson, 1991). Después que abandonó la John Hopkins University, tuvo por algún tiempo la colaboración de una investigadora llamada Mary Cover Jones, la cual creó un método para eliminar el miedo. Esta técnica consistía en exponer al sujeto de forma paulatina al estímulo generador de miedo. Cover Jones empleó, por ejemplo, el alimento como un estímulo positivo con un sujeto que tenía "fobia a los conejos"; mientras la persona comía, le fue acercando cada vez un conejo. Después de varias sesiones, el sujeto superó su miedo, siendo capaz incluso de tomar los conejos en sus manos.

EL CONDUCTISMO DE GUTHRIE

Cuando John Watson se retiró del ámbito universitario, la defensa de las teorías de la contigüidad quedó en manos de Edwin Guthrie (1866-1959), un filósofo que derivó hacia la psicología y abrazó la teoría conductista. Para Guthrie, tal como para Watson, la conducta era simplemente una asociación entre estímulos y respuestas; cuando más compleja sea la conducta, mayor número de conexiones E-R habrá. Sin embargo, luego de varios años, Guthrie se separó de los planteamientos originales de Watson y creó una teoría propia, en la que trataba de simplificar al máximo la concepción teórica conductista. En la teoría de Guthrie existe solamente una ley que

explica el aprendizaje y ésta es la *ley de la contigüidad: "Una combinación de estímulos que ha acompañado a un movimiento tenderá, al presentarse de nuevo, a ser seguida por ese movimiento"*. Y esta simple ley tiene un solo postulado adicional: "*Una pauta de estímulos alcanza su máxima fuerza asociativa sobre la base de su primer apareamiento con una respuesta"*. Es decir, para Guthrie basta con sólo un ensayo para que exista aprendizaje; o sea, cualquier cosa que se haya hecho en presencia de determinada combinación de estímulos será hecha de nuevo cuando vuelva a presentarse esa combinación (Swenson, 1991).

Guthrie hizo un importante aporte al analizar los efectos del **castigo**. Sostuvo que para que el castigo sea eficaz, debe promover la aparición de respuestas de competencia frente a las conductas indeseables. Así, por ejemplo, si un niño no acostumbra a colgar su abrigo cuando vuelve del colegio a casa, se le debe hacer ponerse nuevamente el abrigo, salir otra vez de la casa y repetir toda la secuencia de entrar a ella. Cuando el niño vuelva a entrar, colgará el abrigo; o sea, las señales asociadas con la entrada a la casa se asociarán con la respuesta de colgar el abrigo.

También Guthrie postuló otros dos métodos para eliminar hábitos indeseables: el método de *la fatiga* y el método del *umbral*. El primero de ellos consiste en hacer que un acto indeseable se repita muchas veces hasta que se produzca una "fatiga" y no haya más respuesta; este "no responder" queda asociado entonces a los estímulos que antes causaban la conducta indeseable. El método del *umbral*, por su parte, consiste en presentar con muy poca intensidad los estímulos que provocan la conducta indeseable. De esa manera, no se presenta la respuesta indeseable y sí otras respuestas, las que se asociarán entonces con los estímulos. Después, se va aumentando poco a poco la intensidad de las señales, pero sin permitir que sobrepasen el "umbral" y desaten la respuesta indeseable. Por ejemplo, si queremos domar un potro arisco, habrá que ponerle primero una manta muy liviana sobre el lomo, para luego ir aumentando gradualmente el peso de la manta, hasta llegar a ponerle la montura y por último un jinete.

RESUMEN

La teoría conductista, fundada por John Watson, considera que el objeto de la psicología debe ser la conducta objetivamente observable y mensurable. Rechaza el introspeccionismo como método de estudio de la ciencia psicológica.

Para el conductismo, la unidad básica de aprendizaje es el hábito que se adquiere por el establecimiento de nexos neuronales entre estímulo y respuesta. Se aprende mediante el encadenamiento de respuestas musculares; todo aprendizaje es, por tanto, un condicionamiento de hábitos.

La formación de hábitos obedece a dos leyes básicas que son *la ley de la frecuencia* y *la ley de la proximidad temporal*. El refuerzo no tiene mayor importancia en el aprendizaje, según la posición de Watson.

Guthrie es un seguidor de Watson que simplifica ña posición conductista, planteando que incluso con un solo ensayo es posible que se produzca aprendizaje. Es importante la posición de Guthrie con respecto al castigo, así como sus métodos para la eliminación de hábitos indeseables.

UN BREVE CUESTIONARIO

1. Piéron rechazó los .... como objeto de estudio de la psicología.
2. Para Watson el aprendizaje es un proceso basado en la ..... de estímulos y .....
3. Según Watson, la ..... es un ..... del funcionamiento del cerebro.
4. De acuerdo al conductismo, todo aprendizaje es un condicionamiento de .....
5. Según Guthrie, la única ley que explica el aprendizaje es la ley de .....

(Las respuestas al cuestionario se encuentran en la página 40)

PALABRAS CLAVE

conductista
hábito
ley de contigüidad
ley de frecuencia
ley de proximidad temporal
método de la fatiga
método del umbral

CAPÍTULO 4

LA TEORÍA DEL CONDICIONAMIENTO POR REFUERZO

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Prólogo

El conexionismo de Thorndike

Las leyes del aprendizaje según Thorndike

Modificaciones de la teoría introducidas por el propio Thorndike

Aplicaciones de la teoría de Thorndike a la educación

La posición de Thorndike frente a la transferencia

El conductismo molar de Hull

El condicionamiento operante de Skinner

Los programas de reforzamiento

El aporte del condicionamiento operante al proceso de la educación

La teoría del aprendizaje observacional de Bandura

Resumen

Un breve cuestionario

Palabras clave

PRÓLOGO

En sus *Lecciones sobre el trabajo de los grandes hemisferios cerebrales*, dictadas por Pavlov en la Academia Militar de Medicina en el año 1924, el gran fisiólogo ruso dijo: "Los psicólogos americanos, atraídos también por la psicología comparada, bajo la influencia de esta nueva corriente y debido a su espíritu práctico, sometieron al análisis experimental la actividad exterior de los animales en circunstancias variadas, creadas artificialmente. Hemos de reconocer que la obra de Thorndike, aparecida en 1898 con el título de *Animal Intelligence*, abrió la sistemática investigación de este género" (Pavlov, 1967). Y en su artículo "*El reflejo condicionado*", escrito para la *Gran Enciclopedia Médica*, vuelve a destacar la figura pionera de Edward Thorndike.

En el presente capítulo examinaremos la contribución de Thorndike a la teoría del aprendizaje, así como los aportes posteriores de Hull y de Skinner. Finalmente, nos detendremos en los planteamientos de Skinner con respecto a la educación.

EL CONEXIONISMO DE THORNDIKE

Edward Lee Thorndike (1874-1949) publicó en 1898, con sólo 24 años de edad, una disertación acerca del comportamiento de gatos que son encerrados en una caja de truco. Desde entonces y hasta fines de la década de 1940, Thorndike ejerció una fuerte influencia sobre la mayoría de los psicólogos norteamericanos y, como hemos señalado más arriba, incluso sobre Iván Pavlov.

El enfoque de Thorndike es netamente mecanicista, y entiende al vínculo E-R como el centro del aprendizaje. Trabajó fundamentalmente con animales (gatos) a los que encerraba en cajas de las cuales debían escapar. Después de realizar experimentos para la presentación de su tesis de doctorado, presentó la teoría de que el aprendizaje animal es cuestión de la formación gradual de vínculos entre estímulos y respuestas, mediante el *ensayo y error*. A continuación, basándose en conceptos darwinianos acerca de la continuidad evolutiva entre animales y hombres, Thorndike presentó el principio que se conoce como "*de equipotencialidad"*. Este concepto teórico está basado en el postulado de que las leyes del aprendizaje son independientes de los tipos de estímulos que se utilicen, de las respuestas que se estudien y de las especies a las que se apliquen las leyes. Es decir, que el aprendizaje humano no difiere cualitativamente de la forma de aprender que tienen los animales. Eso llevaba automáticamente a la conclusión de que, dado que el estudio de la conducta de los animales puede explicarnos cómo aprenden los seres humanos y tomando en consideración de que es mucho más fácil experimentar con animales, la conducta animal se transformaba en el objeto preferido de la psicología.

LAS LEYES DEL APRENDIZAJE SEGÚN THORNDIKE

Lo básico de la teoría del aprendizaje de Thorndike está explicado en tres leyes fundamentales, que son:

1) **La ley del efecto**: Todos los animales tienen a mantener los estados satisfactorios y a no mantener los estados de insatisfacción. Por ello, "*aquellas respuestas dadas*

Respuestas al cuestionario anterior:
1. fenómenos de conciencia **2.** contigüidad **3.** conducta; producto **4.** hábitos **5.** contigüidad

inmediatamente antes de una situación satisfactoria tienen mayor probabilidad de ser repetidas". Los factores de satisfacción "estampan" gradualmente vínculos E-R en el cerebro. Una vez que estos vínculos están estampados, funcionan de manera muy parecida a como lo hacen los vínculos hereditarios, esto es, los instintos y los reflejos innatos.

2) L**ey de la predisposición**: Esta ley explica por qué se produce la satisfacción o la insatisfacción, considerando las unidades neuronales de conducción de los impulsos. Supone que la satisfacción y la insatisfacción dependen del estado del organismo al actuar. Y, "*si una unidad de conducción está dispuesta a conducir, la conducción es satisfactoria; si no lo está, la conducción es molesta*". Por otra parte, si la unidad de conducción está dispuesta a conducir, y no hay conducción, el organismo se siente también molesto o frustrado.

3) **Ley del ejercicio**: "*Cuanto mayor número de veces se repiten las reacciones frente a estímulos inducidos, mayor será su retención*". Es decir, que el uso de las conexiones las fortalece y el desuso las debilita. Sin embargo, Thorndike no acepta de que la sola repetición o ejercicio pueda bastar para producir aprendizaje.

Además de estas tres leyes fundamentales, Thorndike propuso 5 leyes menores o secundarias, que son:

1) *Ley de la respuesta múltiple*: Cuando una persona se encuentra en una situación de aprendizaje y se enfrenta a un problema frente al cual la primera respuesta emitida no proporciona un estado satisfactorio, la persona intentará otras respuestas. Cuando una respuesta alcanza el éxito, tiende a "estamparse": si yo he perdido mis llaves y después de buscarlas por toda la casa las encuentro sobre el escritorio, tenderé a buscarlas primero allí si las vuelvo a perder.

2) *Ley de la actitud*: La actitud consiste en predisposiciones determinadas culturalmente a comportarse de determinada manera frente a los problemas. Si una persona ha aprendido en su grupo cultural que hay que reaccionar estoicamente frente a una situación frustrante, actuará de manera muy diferente a aquella que ha aprendido que hay que actuar de manera agresiva frente a las frustraciones.

3) *Ley de la prepotencia de los elementos*: Cuando hay que solucionar una situación, el organismo concentra su atención solamente en los aspectos más importantes o más esenciales de ésta. Cuando revisemos más adelante las modernas teorías cognitivas sobre el aprendizaje y la solución de problemas, podremos advertir la similitud que esta ley tiene con los conceptos referidos a la metacognición.

4) *Ley de la respuesta por analogía*: Esta ley se refiere a la capacidad que tiene un organismo de utilizar, frente a situaciones nuevas, respuestas que han sido aprendidas con anterioridad. Es decir, la capacidad de transferir respuestas de una situación a otra; según Thorndike, esta capacidad de transferencia es una función de la similitud entre ambas situaciones.

5) *Ley del cambio asociativo*: Si la ley anterior se refiere a la transferencia de respuestas, esta ley del cambio asociativo tiene que ver con la transferencia del control de estímulo de una señal a otra. Es decir, es prácticamente lo mismo que en el condicionamiento clásico de Pavlov, en el que la señal se transfiere del EI al EC.

Modificaciones de la teoría introducidas por el propio Thorndike

La tercera ley fundamental de Thorndike guarda relación con un principio en el que se basaba una de las teorías del aprendizaje más en boga en el siglo pasado: la teoría de la Disciplina Mental, según la cual el simple ejercicio mental o adiestramiento hace que se desarrollen las facultades mentales, tal como el ejercicio físico hace que se desarrollen los músculos[7].

El año 1932 se informó acerca de experimentos hechos por Thorndike, en los que se entregó a un grupo de sujetos la tarea de dibujar a ciegas una línea de 10 cm. A pesar de estar doce días practicando, no pudo observarse ningún mejoramiento de la exactitud de la ejecución. Eso hizo que Thorndike repudiara la ley del ejercicio la cual, en honor a la verdad, parece no haber sido nunca de su agrado.

Otro importante aporte hecho por Thorndike después de 1931, fue el postulado de que las relaciones E-R son polarizadas o unidimensionales. Esto significa, llevado al terreno práctico, que si alguien aprende a traducir por ejemplo del alemán al español, ello no quiere decir que podrá traducir con la misma destreza del español al alemán.

Además, Thorndike postuló un principio llamado "dispersión del efecto". En él se postula que un estado de cosas satisfactorio no solamente actúa sobre las conexiones a las que pertenece, sino que también influye sobre conexiones adyacentes. Por ejemplo, si un alumno de un curso de psicología encuentra esta asignatura agradable, posiblemente encontrará también agradables y podrá aficionarse a las personas que se sientan junto a él en esa clase.

APLICACIONES DE LA TEORÍA DE THORNDIKE A LA EDUCACIÓN

Thorndike no fue exclusivamente un investigador de laboratorio dedicado únicamente a los problemas teóricos. También se preocupó especialmente de la aplicación de su teoría en la sala de clases. Señaló tres aspectos básicos de los que debe preocuparse el maestro; ellos son:

a) Evaluar el grado de dificultad o de facilidad que tendrá para aplicar factores de satisfacción o de desagrado, a fin de construir o de destruir asociaciones.

b) Identificar aquellos vínculos que deben ser formados y aquellos que deben ser eliminados.

c) Identificar los factores de satisfacción y de molestia adecuados para cada situación.

Uno de los mayores aportes de Thorndike a la educación fue su reconocimiento de la motivación del alumno para aprender, así como de la importancia de las actitudes que el estudiante tenga hacia el aprendizaje. Señaló cinco factores que deben ser considerados por el educador para mejorar el proceso de aprendizaje, a saber:

1) El interés del alumno por el aprendizaje.

2) El interés del estudiante por mejorar su desempeño.

3) La importancia que tenga la lección para alguna meta del alumno.

---

[7] Una explicación más detallada de la teoría de la Disciplina Mental puede encontrarse en el libro de esta misma editorial "Fundamentos Psicológicos de la Educación" (Eytel, 1999).

4) La conciencia que tenga el estudiante de que aprender la lección le servirá para satisfacer una necesidad.
5) La capacidad de concentración del alumno, es decir, saber prestar atención a lo que se hace.

La posición de Thorndike frente a la transferencia

La teoría de la transferencia planteada por Thorndike y su escuela conexionista es conocida con el nombre de "*transferencia de elementos idénticos*". En síntesis, esta teoría supone que el aprendizaje se facilita en una segunda situación, en el grado que ésta contenga factores o elementos idénticos a los que se dieron en una anterior situación de aprendizaje. Estos elementos idénticos pueden ser contenidos, procedimientos, hechos, técnicas, principios, técnicas o actitudes semejantes.

Desde el punto de vista conexionista, cuando en dos situaciones de aprendizaje se dan dos elementos idénticos, la transferencia del primero al segundo es automática. Y como para los conexionistas lo que se aprende es básicamente un grupo de reacciones ante una situación compleja, los elementos que se transfieren a las nuevas situaciones son precisamente las reacciones. Así por ejemplo, la transferencia del estudio del italiano al estudio del latín dependerá del grado en que haya elementos o reacciones idénticos en ambos procedimientos de aprendizaje. O, se producirá transferencia del aprendizaje de tocar piano al aprendizaje de escribir a máquina, en el grado en que ambas operaciones se basan en habilidades relacionadas con la coordinación entre la vista y la digitación.

De acuerdo a esto, Thorndike pensaba que el único método de enseñanza que vale la pena es la enseñanza para la transferencia. Por ello, es preciso presentar claramente a la atención del alumno los elementos, hechos o principios determinantes de una situación, de modo tal que pueda posteriormente identificar este mismo elemento, hecho o principio, en otra situación. Además, los planes de estudio deben incorporar tantas tareas de aprendizaje como sea posible, con el objetivo de que cuando se reproduzcan fuera de la escuela, contribuyan a una vida más efectiva. Puede observarse que este tipo de enseñanza es sumamente difícil de practicar ya que, dada la infinidad de situaciones a las que hay que enfrentarse en la vida, ninguna escuela puede enseñarlas todas.

EL CONDUCTISMO MOLAR DE HULL

Clark L. Hull (1884-1952) fue docente del Instituto de Psicología de la Universidad de Yale, desde 1929 hasta el año de su muerte, 1952. Si bien en sus inicios en el campo de la psicología se vio fuertemente influido por la obra de Pavlov y de Watson, posteriormente recibió influencias de Tolman y otros teóricos cognitivistas, lo que le llevó a conceder importancia a los fenómenos cognitivos que eran despreciados por Watson.. Mas tarde, Hull adoptó el punto de vista de Thorndike en lo que respecta al refuerzo y fue también fuertemente influido por Darwin y su teoría de la evolución. Así, entendió al aprendizaje como un medio que sirve a los organismos para adaptarse a sus ambientes con el fin de sobrevivir. Esto le llevó a una concepción interactiva del aprendizaje, que intenta demostrar cómo los impulsos interactúan con el ambiente en el proceso del aprendizaje.

Según la postura teórica de Hull, un estado de necesidad significa que la supervivencia del organismo no está bien atendida. Los impulsos resultan de privaciones orgánicas que surgen de la falta de alimento, agua, aire, etc. Cuando las necesidades aumentan, el organismo actúa y esta acción produce una reducción de las necesidades o de los impulsos estimulantes. Aquellas acciones que producen una efectiva reducción de la necesidad son reforzadas; es decir, el refuerzo está centrado en la adaptación para sobrevivir. Existen, sin embargo, condicionamientos que no reducen directamente las necesidades, pero que se fundan en condicionamientos previos: éstos son los *condicionamientos secundarios* o *de alta calidad*.

De esta manera, la teoría de Hull otorga gran importancia a las variables motivacionales, aun cuando insiste en explicar el aprendizaje en términos conexionistas. Hull trató de formular una teoría psicológica a través de un lenguaje lógico-matemático, tal como Newton lo había hecho en su época en el campo de la física. Para ello, es preciso – según Hull – formular postulados específicos sobre las relaciones entre estímulos y respuestas. Estos postulados deben estar basados en pruebas experimentales y por lo tanto, de ellos pueden deducirse leyes del comportamiento, las que deberían ser expuestos en términos de conducta concreta y observable.

Según Hull, lo que se aprende son hábitos completos, es decir unidades "molares" (o grandes), y no pequeñas conexiones particulares entre estímulos y respuestas. Entrega principal importancia a lo que llama las "variables intervinientes", que son aquellas variables que median o intervienen entre las variables independientes (los estímulos) y las variables dependientes (las respuestas).

EL CONDICIONAMIENTO OPERANTE DE SKINNER

El condicionamiento operante plantea que la conducta es una función de sus consecuencias. Las personas tienden a repetir aquellas conductas que van seguidas de una consecuencia reforzante. El reforzamiento afirma un comportamiento y aumenta la probabilidad de que se repita. De la misma manera un comportamiento que no se refuerza, se extingue.

El psicólogo Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), realizó sus investigaciones de Psicología del Aprendizaje, a la que llamó "Tecnología de la Conducta", sobre el condicionamiento operante, y hasta sus numerosos críticos reconocen que sus conceptos operantes funcionan.

Skinner sostiene que el comportamiento es determinado por el ambiente, desde afuera y no internamente en el sujeto, que nuestras conductas buenas o malas han sido aprendidas por las consecuencias que obtenemos. Si a una conducta específica (comportamiento deseado) le sigue una consecuencia agradable (reforzamiento), se aumenta la probabilidad de que se repita. Este es un caso de **reforzamiento positivo**. Así, por ejemplo, si un estudiante que realiza un buen trabajo, recibe una buena calificación como consecuencia, es más probable que siga haciendo bien sus trabajos. Pero si un estudiante realiza un buen trabajo y el maestro ni siquiera

lo revisa, ni lo toma en cuenta, es muy probable que no vuelva a esmerarse en su trabajo, o incluso que ya ni se moleste en hacerlo.

De la misma manera, si un estímulo aversivo (desagradable) se suprime como consecuencia de una conducta específica (comportamiento deseado), también aumenta la probabilidad de que dicha conducta se repita. En este caso nos encontramos frente a un **reforzamiento negativo**: Si una persona tiene un dolor de cabeza y se toma una píldora de determinada marca, y el dolor se retira, es muy probable que esa persona siga repitiendo la conducta de tomar esa píldora cada vez que le duela la cabeza o incluso cuando sólo anticipe la aparición del dolor.

Un **reforzador** es cualquier estímulo que aumente la probabilidad de que se repita el comportamiento precedente.

Un **reforzador positivo** es un estímulo que se añade al entorno y que trae consigo un incremento de la respuesta precedente.

Un **reforzador negativo** es un estímulo que elimina algo desagradable del entorno, lo que trae consigo un incremento de la probabilidad de que la respuesta precedente ocurra nuevamente

Es decir, tanto los reforzadores negativos como los positivos *aumentan la probabilidad de que se repita el comportamiento precedente*.

Hay dos tipos de reforzamiento: **primario** y **secundario**. El reforzamiento primario es el que fortalece una conducta mediante la satisfacción directa de una necesidad básica o de un impulso. En cambio, el reforzamiento secundario, también llamado reforzamiento *de alta calidad*, es aquél que ha adquirido su condición gracias a sus conexiones (asociaciones) con un reforzador primario.

El reforzamiento primario

La secuencia de reducción del impulso del reforzamiento primario es como sigue: 1) la privación de la satisfacción de una exigencia básica (por ejemplo, la carencia de alimento), produce un estado de necesidad en el organismo; 2) la necesidad se expresa como un estado de tensión o impulso que mueve a la acción; 3) la actividad consigue la satisfacción de la necesidad y alivia el estado de tensión, y 4) la forma de actividad que precedió inmediatamente a la satisfacción de la necesidad o de la reducción del impulso se refuerza.

El reforzamiento secundario

El reforzamiento secundario es producido por un estímulo originalmente neutro, que se asocia con un estímulo reforzador. Supongamos que un gato ha aprendido que al oprimir una palanca, caerá una ficha en un receptáculo que se encuentra dentro de la jaula. Esa ficha, si la lleva con la boca hacia una ranura, le servirá para obtener alimento.

El castigo como medio para modificar el comportamiento

Una de las interrogantes a que se enfrentan padres y maestros es la referente a la efectividad del castigo para modificar las conductas de los niños. Existen diferentes posiciones al respecto,

que van desde la absolutamente disciplinaria que se plantea con la frase "*la letra con sangre entra*", hasta quienes suponen que a un niño "…*no hay que tocarlo ni con el pétalo de una rosa*". Como generalmente en la vida, las posiciones extremas no son lo más aconsejables; no todo es sólo blanco o negro en el paisaje del proceso del desarrollo.

Castigo: Estímulo desagradable o doloroso que se agrega al entorno después de que ocurre determinado comportamiento, disminuyendo la probabilidad de que dicho comportamiento se repita.

El castigo no es entonces lo mismo que el refuerzo; la diferencia fundamental radica en que el castigo disminuye la probabilidad de una respuesta, mientras que los reforzamientos positivos y negativos aumentan la probabilidad de la respuesta.

Si mi hijo gatea hacia el enchufe que está ubicado en la sala de estar de mi casa, la forma más efectiva de evitar que meta los dedos en él y sufra un shock, es golpearlo en la mano en el momento en que va a introducir los dedos. El dolor asociado a esa conducta en particular evitará la repetición de ella y por lo tanto el niño no sufrirá un accidente lamentable.

LOS PROGRAMAS DE REFORZAMIENTO

¿Le ha ocurrido a usted que alguna vez, a pesar de sacar reiteradas veces mala nota en una determinada asignatura (es decir, sin haber obtenido reforzamiento), continúa estudiando con mucha dedicación "para la próxima prueba"? ¿tal vez usted o una persona conocida juegan al Loto todas las semanas, a pesar de que "por lo general" no ganan nada?

Ello nos lleva a la conclusión de que no siempre el reforzamiento necesita ser aplicado de forma continua para que el sujeto aprenda alguna conducta. Existen incluso comportamientos que son mejor aprendidos con reforzamientos ocasionales que con reforzamientos continuos (¿o acaso no nos enamoramos a veces de alguien que sólo muy de cuando en cuando nos dedica una sonrisa?).

Cuando nos referimos a la frecuencia así como a los factores temporales que están asociados al reforzamiento que sigue al comportamiento deseable, estamos hablando de los **programas de reforzamiento**.

El comportamiento que es reforzado todas las veces que se manifiesta, se encuentra bajo un **programa de reforzamiento continuo**; si, en cambio, se le refuerza sólo en algunas oportunidades, no en todas, se encuentra sometido a un **programa de reforzamiento parcial**. Si bien el aprendizaje es más rápido con un programa de reforzamiento continuo, el comportamiento es más duradero una vez que termina el reforzamiento, si es que se ha aprendido con un programa de reforzamiento parcial.

¿Por qué los programas de reforzamiento parcial conducen a un aprendizaje más firme y duradero que los programas de reforzamiento continuo? Podemos responder a la pregunta examinando cómo nos

comportaríamos al utilizar una máquina expendedora de refrescos en comparación con una máquina "tragamonedas" en un casino. Cuando usamos la máquina de refrescos, ya hemos aprendido por experiencia que cada vez que ponemos monedas, la máquina debe entregarnos el reforzamiento, es decir, la botella de bebida. O sea, el reforzamiento es de tipo continuo. En cambio, la máquina tragamonedas nos presenta un reforzamiento de tipo parcial. No siempre que introducimos las monedas podemos ganar… pero sabemos que algunas veces ganaremos algo.

Supongamos ahora que, sin que nosotros lo sepamos, ambas máquinas están descompuestas, de manera que ninguna de ellas puede entregarnos el reforzamiento. Con seguridad que no estaremos mucho rato poniendo monedas en la expendedora de refrescos y que nos iremos molestos a buscar otra que funcione. Sin embargo, con la máquina tragamonedas seremos capaces de estar mucho más tiempo sin recibir respuesta antes de darnos por vencidos.

En términos formales, podemos ver la diferencia entre ambos programas de reforzamiento: los programas de reforzamiento parcial mantienen la ejecución por períodos más largos que los programas de reforzamiento continuo antes de que se produzca la extinción, o sea, la desaparición de la respuesta condicionada.

(Adaptado de Feldman, 1998)

Algunos programas de reforzamiento parcial producen respuestas más fuertes y duraderas que otros programas. Esencialmente hay dos categorías para agrupar los diferentes programas de reforzamiento parcial: 1) los programas que consideran el *número de respuestas* antes de presentar el reforzador y 2) los programas que toman en cuenta la cantidad de tiempo transcurrido antes de proporcionar el reforzador.

Los programas que consideran el ***número de respuestas*** pueden ser: a) de **razón fija** y b) de **razón variable.** En un programa de **razón fija**, el reforzador se presenta sólo después de la realización de un determinado número de respuestas. Por ejemplo, una paloma recibe una bolita de alimento la décima vez que picotea una tecla. En un programa de **razón variable**, el reforzamiento ocurre después de un número variable de respuestas y no después de un número fijo. Así, en una sesión de entrenamiento la paloma puede recibir el alimento después de ocho veces que picotea la tecla y en la siguiente sesión, después de la undécima vez.

Los programas que consideran la ***cantidad de tiempo***, pueden ser: a) de **intervalo fijo** o b) de **intervalo variable.** En los programas de **intervalo fijo**, el reforzamiento se entrega a intervalos de tiempo establecidos. Por ejemplo, cada 8 minutos la paloma recibe la bolita de comida. En los programas de **intervalo variable**, el tiempo transcurrido entre los reforzamientos varía alrededor de un promedio determinado, en lugar de ser fijo.

La discriminación y la generalización en el condicionamiento operante

El proceso por el cual los individuos aprenden a distinguir estímulos se llama ***entrenamiento de control de estímulos***. En el **entrenamiento de control de estímulos,** se refuerza un comportamiento en presencia de un estímulo específico, pero no en su ausencia.

Considere por un momento una situación de la vida cotidiana: Un estudiante empieza a advertir ciertas formas de comportamiento no verbal que señalan un interés romántico por parte de la compañera de curso con quien hasta ahora le ha unido sólo una amistad. Aumentan, por ejemplo, las miradas o los contactos corporales. Empieza a darse la "química" del romanticismo. El estudiante empieza a prestar atención a esas claves no verbales, porque ha aprendido a **discriminar** esos estímulos. En consecuencia, empieza también a demostrar su interés por la muchacha y, si las claves continúan presentándose, persistirá en su comportamiento. Si las claves están ausentes, el estudiante sabe que no existe el interés romántico por parte de su compañera y, por lo tanto, no desarrollará intentos de aproximación a ella.

En el condicionamiento operante también se presenta el fenómeno de la generalización de estímulos. En la **generalización**, el organismo aprende a responder a un estímulo y luego aplica la respuesta a otros estímulos similares. Si un niño ha aprendido que "hacerse el taimado" le rinde resultados positivos al pretender conseguir algo de su madre, posiblemente presentará esa misma conducta frente al profesor en el colegio.

EL APORTE DEL CONDICIONAMIENTO OPERANTE A LA EDUCACIÓN

Skinner estaba convencido de que el condicionamiento operante es tan exitoso en la escuela como en el adiestramiento de animales. Para Skinner, las prácticas educativas usadas generalmente en las escuelas son sumamente ineficientes y deben ser corregidas. Piensa que la tarea principal de los maestros es provocar la conducta adecuada mediante distintas clases de control de estímulos. Para realizar esta tarea, Skinner recomendaba la *instrucción programada.*

La ***instrucción programada*** es un método de enseñanza y aprendizaje en el cual la materia preestablecida se desmenuza en pequeños pasos y se organiza cuidadosamente en una secuencia lógica que permite que los estudiantes la puedan aprender rápidamente. Cada paso se apoya deliberadamente en el anterior. El estudiante progresa a su propia velocidad de aprendizaje y es reforzado inmediatamente después de cada paso. El reforzamiento consiste en darle la respuesta correcta inmediatamente después que ha registrado su respuesta y permitírsele que avance al paso siguiente sólo después que ha dado la respuesta correcta.

Las críticas de Skinner a la educación

Para Skinner, es preciso detenerse a examinar cómo se presenta el reforzamiento de las conductas esperadas en nuestro sistema educativo. Para él, hay al menos cuatro aspectos débiles en las actuales prácticas de enseñanza. Ellos son:

1. **La conducta está dominada por el estímulo de aversión**.

Hace cincuenta años, los niños aprendían de memoria las tablas de multiplicar o copiaban pulcramente números en sus cuadernos, para escapar a la amenazante varilla del profesor y al golpe en caso de equivocarse. Esto ha dejado de ser práctica frecuente en las escuelas actuales, aún cuando lamentablemente todavía existen algunos reductos donde se mantienen estas repudiables prácticas docentes. Pero cualquiera que examine con atención lo que ocurre en una sala de clases en nuestros días verá que si bien ya no está el palo sobre el pupitre del maestro, aún la estimulación de las conductas es de tipo negativo. Es decir, no se ha pasado de un control negativo a uno positivo, sino de una forma de estimulación negativa a otra, tal vez menos brutal, pero igualmente negativa.

El niño que está haciendo sus ejercicios en el cuaderno, se esmera, sobre todo, para escapar a la amenaza de una serie de acontecimientos de tipo negativo como por ejemplo el descontento del profesor, el ridículo ante sus compañeros o el tener que mostrar las notas al papá (que quizás sí usará la varilla). Skinner dice: "En este tumulto de consecuencias negativas, el hecho de conseguir la respuesta correcta es en sí mismo un acontecimiento insignificante, cualquier efecto de este hecho se pierde entre la ansiedad, el aburrimiento y las agresiones, que son los subproductos inevitables del control negativo y desagradable." (Skinner, 1954)

2. **Entre la conducta y el reforzamiento transcurre mucho tiempo**

A menos que se haya establecido de forma explícita una conducta intermedia, el hecho de que transcurran tan sólo unos segundos entre la respuesta y el reforzamiento destruye la mayor parte de su efecto. En una clase normal, pasan generalmente largos períodos de tiempo entre la conducta y el reforzamiento. El maestro pasea por la sala mientras los alumnos trabajan, se detiene junto a uno u otro de ellos para decirle qué está bien y qué está mal, pero ya han transcurrido más de unos segundos entre la respuesta del niño y la aprobación dada por el profesor. Y qué decir de las calificaciones de las pruebas… a veces son semanas las que pasan sin que el alumno sepa el resultado de sus esfuerzos.

3. **Hay ausencia de programas de reforzamientos en serie**

Muy raras veces puede el maestro reforzar cada uno de los pasos en una serie de aprendizaje, ya que no puede ocuparse de las respuestas de los alumnos una por una. Para lograr que un ser humano llegue a estar en posesión de una conducta eficiente, es necesaria una larga serie de contingencias reforzadoras. Lamentablemente, el maestro tiene por lo general muy poco tiempo y no puede realizar los reforzamientos paso a paso y puede reforzar sólo conjuntos de respuestas.

4. **Poca frecuencia del reforzamiento**

Para Skinner, "quizá la crítica más seria que se puede hacer de una clase corriente es la relativa poca frecuencia del refuerzo". Analizando el aprendizaje de una adecuada conducta matemática, Skinner concluye que deberían hacerse alrededor de 50.000 contingencias de reforzamiento <u>por alumno</u> durante los primeros cuatro años de escuela, para conseguir una

conducta eficiente; sin embargo, el mejor de los profesores y con toda la mejor voluntad, sólo puede hacer unos pocos miles de reforzamientos.

Aspectos a considerar para la enseñanza del niño

Para poder proyectar un procedimiento que permita inculcar ciertas conductas deseadas en un niño, Skinner plantea que hay que contestar ciertas preguntas específicas:

a) ¿**Qué comportamiento debe establecerse?**

La primera misión del maestro que se considera seguidor de la teoría del condicionamiento operante, debiera ser determinar cuidadosamente qué es lo que proyecta enseñar en un tiempo determinado. Un maestro es un constructor de conductas. Debe resolver, por lo tanto, en primer lugar qué es lo que va a enseñar y luego enseñarlo. Sus objetivos son específicos y quedan definidos en términos de conductas deseadas. Por lo tanto, el condicionamiento operante exige que el profesor se concentre en su clase.

b) **¿Qué reforzadores están disponibles?**

Es preciso preguntarse ¿qué tiene la escuela en su poder para reforzar al niño? Para Skinner, el mero control de la naturaleza es en sí mismo reforzador y por ello, el propio material de aprendizaje puede proporcionar un considerable reforzamiento automático. Los niños pueden jugar largos períodos de tiempo con pinturas, tijeras, rompecabezas, etc., que son cosas que suponen cambios significativos en el ambiente y que están razonablemente libres de propiedades desagradables y negativas. Si bien el reforzamiento automático producido por la manipulación del ambiente es por lo general débil, Skinner dice que incluso un refuerzo muy ligero puede ser sumamente eficaz para controlar la conducta, si se lo emplea de manera juiciosa. También el afecto y la buena voluntad del profesor pueden constituir reforzamientos positivos para la conducta deseada.

c) **¿Qué respuestas están disponibles?**

Cuando prepare un programa de aproximaciones progresivas que conduzca a la forma final de conducta deseada, el maestro deberá disponer de un inventario de respuestas disponibles durante todo el curso del proceso de condicionamiento.

d) **¿Cómo pueden ser programados los reforzamientos para que sean lo más eficientes posible?**

Hay dos consideraciones a este respecto: es preciso elaborar gradualmente pautas extremadamente complejas de conducta en unidades más pequeñas y es necesario sostener la conducta con igual intensidad en cada etapa.

> "El proceso total de hacerse competente en cualquier campo debe dividirse en un número muy grande de pasos muy pequeños y el refuerzo tiene que depender de la realización de cada paso… Haciendo cada paso sucesivo lo más pequeño posible, se puede elevar al máximo la frecuencia del refuerzo, mientras que se reducen a un mínimo las posibles consecuencias negativas derivadas del error" (Skinner, 1954)

Para Skinner, sólo mediante el uso de instrumentos mecánicos (las "máquinas de enseñanza"), puede proporcionarse el gran número de contingencias de reforzamiento necesarias para un adecuado proceso educativo.

Las "máquinas de enseñar"

Según Skinner, la educación debe hacerse más eficiente, a tal grado que no basta con construir más escuelas y formar más profesores. Para él, son necesarios sistemas adecuados de equipos que ahorren trabajo, es decir, hay que construir máquinas de enseñar. Cree que las máquinas de enseñar estimularán a los alumnos a tomar parte más activa en el proceso educativo.

Una máquina de enseñar que cumpla adecuadamente su función debe tener dos requisitos básicos: 1) el estudiante debe elaborar su respuesta en vez de elegirla entre una serie de respuestas múltiples y 2) al adquirir una conducta compleja, un estudiante debe sujetarse a una serie de pasos sucesivos cuidadosamente planeados; cada paso debe ser tan pequeño que siempre pueda darse y, sin embargo, al hacerlo el estudiante se acerca un poco más hacia una conducta eficiente. Se supone que la máquina debe funcionar de modo que haya seguridad de que los pasos son dados según el orden prescrito.

Skinner describe una máquina de enseñar de la siguiente manera:

> "Consiste en una cajita del tamaño aproximado de un pequeño tocadiscos. En la superficie superior hay una abertura a través de la cual se puede ver una pregunta o un problema impreso en una cinta de papel. El niño contesta la pregunta moviendo uno o más deslizadores en los cuales se hallan impresos los números del cero al nueve. La respuesta aparece en unos huecos cuadrados marcados en el papel en que se halla impresa la pregunta. Una vez colocada la respuesta, el niño hace girar un botón. La operación es tan sencilla como la de sintonizar un aparato de televisión. Si la contestación es correcta, el botón gira libremente y puede hacerse que haga sonar una campanilla o se facilite algún otro refuerzo condicionado. Si la contestación es errónea, el botón no gira. Es fácil añadir un contador para indicar las contestaciones erróneas. Luego de una contestación errónea hay que girar el botón ligeramente hacia atrás, lo que permite un segundo intento para dar con la contestación correcta. (El aparato informa que la contestación ha sido errónea pero no entrega la respuesta correcta). Cuando la contestación es correcta, una nueva vuelta del botón engrana una conexión que coloca en la ventana el siguiente problema." (Skinner, 1954)

LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE OBSERVACIONAL DE BANDURA

De acuerdo con la teoría del psicólogo Albert Bandura, gran parte del aprendizaje humano es un aprendizaje que se realiza a través de la observación del comportamiento de otra persona que actúa como *modelo*. Por ello, es llamado *aprendizaje observacional*, aunque también recibe el nombre de *aprendizaje social*.

En un experimento ya clásico realizado por Bandura, Ross y Ross (1963), se exhibió a niños pequeños una película en la que un adulto aparecía golpeando y pateando con total agresividad a un muñeco inflable. Luego, se permitió a los niños jugar con el muñeco y mostraron el mismo tipo de comportamiento agresivo que habían observado en el adulto.

También es posible, por supuesto, adquirir comportamientos positivos a través del aprendizaje observacional. Bandura expuso a niños que tenían terror a los perros a un modelo al cual llamaba "El Caballero Valiente", el cual jugaba con un perro. Después del experimento, los niños que habían visto la película tenían más probabilidades de acercarse a un perro desconocido que los niños que no habían visto al "Caballero Valiente".

Muchas conductas de las que somos capaces de realizar son aprendidas a través del aprendizaje observacional. Pensemos, por ejemplo, en la conducción de un automóvil o en pilotar un avión o en realizar una cirugía cerebral. En casos como éstos, es difícil imaginarse un aprendizaje basado en el ensayo y error, dados los altos riesgos que están involucrados en el posible error. Es necesario considerar también que no todos los comportamientos que nosotros observamos serán aprendidos o ejecutados. Uno de los determinantes de si imitaremos o no a un modelo, serán las consecuencias de su comportamiento; si observamos que un modelo recibe recompensas por su comportamiento, por supuesto que habrá una mayor tendencia a imitarlo que si recibe castigos (aún cuando el castigo recibido por el modelo no obligatoriamente evitará que se aprenda el comportamiento).

La teoría del aprendizaje social se basa en varios postulados:

1. La mayor parte de la conducta humana es aprendida y obedece a influencias ambientales más que a fuerzas internas.
2. Los principios y leyes del aprendizaje operante explican gran parte del aprendizaje humano. Justamente este postulado ubica a Bandura como continuador de la tradición conductista del aprendizaje.
3. Si bien los mecanismos del aprendizaje son, en su mayoría, conductistas en su forma, los contenidos del aprendizaje son cognitivos. Es decir, las representaciones internas del aprendizaje consisten en imágenes de hechos o en símbolos codificados que resumen los hechos y los categorizan.
4. A pesar de que los seres humanos pueden aprender mediante refuerzos directos, la forma más eficiente de aprender es la observación. La mayoría de las cosas que se aprenden de otros seres humanos los son a través del aprendizaje por observación, por lo que éste puede ser llamado también aprendizaje social o aprendizaje *vicario*.
5. El efecto primario del refuerzo consiste en entregar a la persona información acerca de las circunstancias que en el futuro probablemente proporcionarán refuerzo. Es decir, el conocimiento de la recompensa proporciona motivación que prepara la ejecución de una respuesta.

Según Bandura, el aprendizaje observacional se da en cuatro pasos o procesos: a) prestar atención y percibir las características más importantes del comportamiento de otra persona, b) recordar el comportamiento, c) reproducir la acción y d) estar motivado para aprender y ejecutar el comportamiento.

1) **Procesos de prestar atención**: Antes de que alguien pueda transformarse en modelo, el sujeto debe advertirlo. Los modelos que demuestran alta competencia, que son celebridades o que poseen símbolos de status, tienen mayores posibilidades de atraer la atención que las personas que no poseen esos atributos. Otras variables que pueden atraer la atención son la atracción, la identificación étnica, el sexo y la edad. La mayoría de los estudios sobre niños de niveles superiores de escuela primaria han demostrado que los niños imitan con más exactitud a modelos de su mismo sexo (Swenson, 1991).
2) **Procesos de retención**: Son los procesos por los cuales la conducta modelada es codificada en forma de memoria por el observador. Según Bandura, el ensayo (sea manifiesto o encubierto) facilita la estabilización y el fortalecimiento de las respuestas adquiridas. El ensayo impide la interferencia de otras respuestas posibles y ayuda a reforzar las respuestas modeladas; el ensayo no consiste en la mera repetición sino más bien en procesos activos de codificación. Practicar una respuesta permite que la persona compruebe si está emitiendo esa respuesta de la manera más parecida posible al modelo.
3) **Procesos de reproducción motora:** Este tercer proceso implica la "traducción" de las representaciones simbólicas de los estímulos modelados a actos motores manifiestos, es decir, desempeñar realmente la conducta modelada. Cuando la persona intenta "traducir" su idea de lo que el modelo hizo, compara su propio desempeño con su recuerdo de lo que vio modelado.

   La reproducción motora se ve fuertemente influenciada por las diferencias físicas entre el modelo y la persona que lo imita. Aunque el autor de este libro se esforzara ensayando cómo golpear una pelota de tenis tal como lo hace el "Chino Ríos", será imposible que logre reproducir de manera idéntica las acciones de su modelo.
4) **Procesos de incentivación y motivación**: Según Bandura, el refuerzo determina aquello que se advierte, aquello que se modela, aquello que se ensaya, así como aquella conducta que se emite. La expectativa de una recompensa es necesaria para la emisión de una conducta; los incentivos positivos hacen que se continúe emitiendo una conducta manifiesta.

La modelación ha sido utilizada tanto en el campo de la enseñanza como en el campo clínico, en este último caso, por ejemplo, en el tratamiento de las fobias. Una técnica interesante es la llamada *automodelación*, en la cual los sujetos observan registros de sus propias conductas, filmadas en video.

Un tema para reflexionar:
¿La observación de violencia y actos antisociales en los medios masivos de comunicación conduce a los espectadores a comportarse en formas similares? Debido a que la investigación del modelamiento muestra que con frecuencia las personas aprenden e imitan la agresión que observan, esta interrogante se encuentra entre las más importantes que están siendo abordadas por los psicólogos sociales.
Por supuesto, la cantidad de violencia en los medios masivos de comunicación es enorme. El número de muertes violentas, peleas y agresiones que ven los niños en

televisión es inmenso. Programas tales como *Power Rangers*, incluyen largas secuencias de acción agresiva.
De hecho, la mayoría de las investigaciones sugieren que existe una relación significativa entre la observación de programas televisivos violentos y las demostraciones de comportamiento agresivo. Un experimento demostró que los niños que veían muchos programas violentos cuando estaban en tercer año de educación básica, fueron más tarde adultos mucho más agresivos que los que no veían estos programas. Es necesario señalar, sin embargo, que esto no prueba que el ver televisión haya causado la agresión adulta; puede haber factores de personalidad adicionales que hayan llevado tanto a un mayor interés por observar programas agresivos como a un comportamiento agresivo más elevado.
De todas maneras, la mayoría de los psicólogos expertos en el tema de la agresión están de acuerdo en que la observación de conductas violentas en los medios de comunicación masiva puede conducir a una mayor disposición a actuar de manera agresiva, así como a una insensibilidad frente al sufrimiento de las víctimas de la violencia. Parece ser que la observación de violencia disminuiría las inhibiciones contra la manifestación de conductas agresivas, es decir, que mirar violencia en televisión hace parecer a la agresión como una respuesta legítima frente a determinadas situaciones.
Por otra parte, el observar conductas violentas puede distorsionar nuestra comprensión del comportamiento de las otras personas. Por ejemplo, podemos estar predispuestos a interpretar comportamientos no agresivos como si fueran agresivos y por ello podemos responder nosotros mismos de manera agresiva. También es posible que lleguemos a una insensibilización frente a la violencia y así, lo que antes nos hubiera repugnado ahora nos produce poca respuesta emocional. Nuestro sentido del dolor y sufrimiento que produce una agresión puede disminuir y nos parecerá más fácil entonces actuar con agresividad.
Es preciso enseñar a los niños que aquella violencia que aparece en la televisión no es representativa del mundo real, que no debieran observarse los comportamientos agresivos y que la imitación de dichos comportamientos no es una conducta deseable.
Cuando se entrena a los niños en estas conductas, actúan con mucho menos agresividad que los niños que no han recibido este entrenamiento. En un experimento con niños de primer y tercer año de educación básica que veían mucha televisión, recibieron un entrenamiento durante un período de nueve meses. En este entrenamiento se les enseñó: a) que el comportamiento agresivo que se ve en la televisión no se da en el mundo real, b) que en la televisión se utilizan técnicas de cámara y trucos para aparentar agresiones, c) que en la vida real las personas buscan alternativas para resolver sus problemas sin tener que recurrir a la agresión, d) que es indeseable observar violencia en la televisión y e) formas para evitar imitar la agresión.
Los niños que recibieron este entrenamiento mostraron niveles de agresión significativamente menores que los que no lo habían recibido. Del mismo modo que las personas aprenden a actuar de un modo agresivo a través de la observación, pueden también aprender a volverse menos agresivas.
(Adaptado de Feldman, 1998)

RESUMEN

La teoría conexionista de Thorndike postula que el aprendizaje consiste en fortalecer los vínculos entre estímulo y respuesta mediante el ensayo y error. Thorndike formula una serie de

leyes que rigen el aprendizaje y que son las mismas para los animales y los seres humanos. Thorndike reconoce la importancia de la actitud y la motivación del alumno en el aprendizaje.

Clark Hull entiende el aprendizaje fundamentalmente como un mecanismo de adaptación al ambiente. En su teoría intenta relacionar las variables intervinientes (internas del organismo) con las independientes (estímulos) y las dependientes (respuestas).

Skinner entrega gran importancia al reforzamiento de las respuestas, ya que el refuerzo aumenta la probabilidad de que una conducta se repita. Distingue entre refuerzos positivos y refuerzos negativos. Señala varios tipos de programas de reforzamiento. Skinner hace una profunda crítica a la educación y postula el uso de máquinas de enseñar y de instrucción programada.

Según Bandura, gran parte del aprendizaje humano se lleva a cabo mediante la observación de modelos. El aprendizaje observacional se desarrolla en cuatro procesos. Para Bandura, los mecanismos del aprendizaje son de tipo conductistas pero los contenidos son cognitivos.

UN BREVE CUESTIONARIO

1. La ley del efecto dice que las respuestas que van seguidas de placer tienden a .....
2. La ley de la actitud concede importancia al aprendizaje que se lleva a cabo en el ....
3. Según Thorndike, las relaciones E-R son polarizadas, es decir, ...
4. Según el conexionismo, si hay elementos idénticos entre dos situaciones de aprendizaje, la ..... es automática.
5. La concepción de Hull del aprendizaje es de tipo .....
6. Los reforzamientos siempre ..... la probabilidad de que se repita una respuesta.
7. El reforzamiento secundario se adquiere a través de un .....
8. Con los programas de reforzamiento parcial el aprendizaje es más .....
9. Según Skinner, en la educación actual, la conducta está dominada por el estímulo de .....
10. Según Bandura, los contenidos del aprendizaje son ..... y los mecanismos del aprendizaje son .....
11. Según Bandura, la ..... de recibir una recompensa es necesaria para que se emita una conducta.

(Las respuestas al cuestionario se encuentran en la página 58)

PALABRAS CLAVE

aprendizaje observacional
aprendizaje vicario
automodelación
castigo
condicionamiento de alta calidad
condicionamiento operante
conexionismo
dispersión del efecto
ensayo y error
entrenamiento de control de estímulos
equipotencialidad
ley de la actitud
ley de la predisposición
ley de la prepotencia de elementos
ley de la respuesta múltiple
ley de la respuesta por analogía
ley del cambio asociativo
ley del efecto
ley del ejercicio
mecanicista
modelación
molar
programa de intervalo fijo
programa de intervalo variable
programa de razón fija
programa de razón variable
programa de reforzamiento
programa de reforzamiento continuo
programa de reforzamiento parcial
reforzador
reforzador negativo
reforzador positivo
reforzamiento primario
reforzamiento secundario
transferencia
variable dependiente
variable independiente

CAPÍTULO 5

LA APROXIMACIÓN HACIA LAS ACTUALES TEORÍAS COGNITIVAS

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Prólogo

Un puente de unión: el conductismo cognitivista de Tolman

La teoría de la Gestalt

La psicología topológica de Kurt Lewin

María Montessori: una teoría biológico-cognitiva

Resumen

Un breve cuestionario

Palabras clave

PRÓLOGO

El concepto clave que unifica las teorías cognitivas del aprendizaje es "*conocimiento*". Se entiende que el contenido del aprendizaje está formado por *ideas* o *cogniciones* y, por lo tanto, estas teorías definen el aprendizaje como un proceso que desarrolla nuevos conocimientos o modifica los anteriores. La mayoría de las teorías cognitivas postulan que el tipo más importante de aprendizaje se produce por un proceso interno activo llamado "*insight*".

Las teorías cognitivas reaccionan contra las limitaciones de los modelos asociacionistas, sosteniendo que el aprendizaje no puede ser entendido como una simple conexión de estímulos y respuestas. Las teorías cognitivas se centran en las características activas del organismo más que en aquellas conductas que aparecen como el resultado de eslabonamientos con determinados estímulos.

Una importante característica de las teorías cognitivas es que se centran en la *conducta molar*, es decir, la conducta considerada en términos de grandes unidades y no en función de elementos simples de conexión E-R como lo hacen los conductistas moleculares.

Por otra parte, las teorías cognitivas ponen el acento en la *intencionalidad* del aprendizaje, suponiendo que la conducta está dirigida a alcanzar metas que el organismo se ha propuesto. Se entiende así el aprendizaje como una empresa deliberada, explorativa, imaginativa y creadora[8].

EL CONDUCTISMO COGNITIVISTA DE TOLMAN

Edward Tolman (1886-1959) fue uno de los más destacados críticos de la teoría conductista de Watson. A pesar que puede ser considerado conductista por su rechazo al método introspectivo y su interés por considerar la psicología como el estudio de los estímulos y respuestas externas mensurables, presenta dos grandes diferencias con los teóricos conductistas, lo que permite calificarlo con un "conductista cognitivista".

En primer lugar, considera que las unidades básicas del aprendizaje son las construcciones cognitivas, como por ejemplo las expectativas del organismo que aprende. En segundo lugar, considera que la conducta es intencional, molar y cognitiva. Por ello, calificó su teoría como un "conductismo intencionista".

> Desde el punto de vista del conductismo intencionista, la conducta, como lo hemos visto, es intencionista, cognitiva y molar, o sea, "guestáltica". El conductismo intencionista es un conductismo molar, no molecular, pero no deja por ello de ser un conductismo. Todo lo que encuentra, en su campo de estudio, son estímulos y respuestas y los determinantes de la conducta consistentes en las respuestas...
>
> (Tolman, 1967)

Respuestas al cuestionario anterior:

1. repetirse **2.** grupo cultural **3.** unidimensionales **4.** transferencia **5.** interactiva **6.** aumentan **7.** condicionamiento **8.** duradero **9.** aversión **10.** cognitivos, conductistas **11.** expectativa

[8] Eytel, 1999, pág. 171

Las unidades cognitivas han recibido diferentes nombres en el modelo teórico de Tolman: *mapas cognitivos*, *expectativas*, *conocimientos*, o *signos guestalten*. El aprendizaje se produce al asociarse los estímulos con los significados; es decir, se aprende la relación entre estímulos ambientales (signos) y cogniciones internas (expectativas).

La teoría de Tolman presenta cuatro principios básicos:

1. La conducta está dirigida a metas, es decir, es *intencional*. La respuesta dada por un organismo frente a un estímulo no se debe a una conexión previa de la respuesta con el estímulo específico, sino más bien a que el organismo espera un resultado determinado[9]. En un experimento se adiestró a un mono para que encontrara un plátano que estaba escondido bajo una de dos tazas. Una vez que aprendió, sin que el simio se diera cuenta, se cambió el plátano por una lechuga (que para el mono es menos apetecible que un plátano). Cuando el animal dio vuelta la taza correcta y se encontró con la lechuga, mostró sorpresa y rabia y manifestó una conducta claramente dirigida a encontrar el plátano. Según Tolman, la taza correcta (signo) tenía conexión con la expectativa de encontrar el plátano (significado); la conducta del mono se debió a que no fue reforzada su expectativa de encontrar el plátano, ya que en verdad, la lechuga también habría sido capaz de satisfacer su necesidad de hambre.
2. Los conocimientos se organizan en forma de *mapas cognitivos del ambiente*. Esto es mucho más amplio que el planteamiento conductista clásico de considerarlos como simples apareamientos de estímulos con respuestas. Tolman grafica muy bien esta concepción al plantear que el cerebro no es un simple conmutador telefónico que permite la entrada de estímulos y la salida de respuestas. El cerebro debe ser entendido como una "sala de mapas", una sala central de control, donde los estímulos son trabajados y elaborados, a fin de obtener un mapa cognitivo tentativo del ambiente.
3. La conducta se caracteriza por preferir los medios que llevan más fácilmente a una meta. Este principio es conocido como el "*principio del esfuerzo mínimo*". Luego de haber adiestrado a un grupo de ratas para llegar a una meta (alimento) por una ruta específica, se agregaron 18 caminos nuevos y se bloqueó la ruta original. Según los teóricos conductistas del E-R, lo lógico habría sido que, por un proceso de generalización del estímulo, las ratas hubieran tomado los caminos que estaban inmediatamente al lado del camino bloqueado. Sin embargo, la mayoría de las ratas eligió el camino correcto (aunque estaba alejado del camino original) que llevaba *más rápidamente* al alimento (Tolman, 1946).
4. La conducta molar es capaz de hacer frente a circunstancias nuevas, es decir, es dócil, plástica y modificable.

Los estudios realizados por Tolman en ratas lo llevaron a plantear incluso que tal vez las ratas pudieran pensar, postulando descripciones tales como "La rata llega a comportarse *como si* esperara comida cuando ve las señales del signo". Lamentablemente, al retirarse de la carrera docente en 1950, frente a las presiones para que firmara el famoso juramento de lealtad impuesto

[9] Ver una descripción del clásico experimento de Tolman y Honzik, en "Fundamentos Psicológicos de la Educación" (Eytel, 1999, pág. 167).

por el macarthismo, su teoría no tuvo continuadores; sin embargo, puede ser considerado un precursor del cognitivismo moderno.

LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE DE LA GESTALT

Mientras los psicólogos conductistas realizaban sus experiencias con ratas, gatos y palomas, otros psicólogos, fundamentalmente alemanes, se preocupaban del papel de la *deliberación* en la conducta humana. En 1912 el filósofo y psicólogo Max Wertheimer planteaba públicamente la posición de un grupo de psicólogos que, habiendo pasado parte de sus carreras en la Universidad de Berlín (por ello se les conoce también como "el grupo de Berlín"), reaccionaban también contra el introspeccionismo de Wundt, pero con un enfoque totalmente diferente al conductista.

En 1910, Wertheimer había empezado a estudiar un especial fenómeno que se presenta en la percepción visual que se presenta cuando dos luces son encendidas y apagadas en una sucesión rápida, apareciendo la ilusión de que fuera una sola luz. Al analizar este fenómeno, conocido con el nombre de "*fenómeno fi*", Wertheimer, junto a Köhler y Koffka, postularon que la totalidad de nuestra experiencia visual no puede predecirse a partir del conocimiento de los estímulos particulares. Por ello, para entender la percepción no basta con estudiar los estímulos ambientales sino que hay que considerar también los principios de organización en el organismo.

Con el lema "El todo es más que la suma de las partes", los psicólogos de la Gestalt desarrollan y profundizan esta línea de pensamiento que considera a los hechos psicológicos como unidades organizadas. Tanto Wertheimer como Köhler y Koffka emigran a los Estados Unidos para escapar a la barbarie nazi y de esta forma empiezan a introducir las ideas gestálticas entre los psicólogos norteamericanos.

Durante la Primera Guerra Mundial, Köhler residió durante cuatro años en la Isla Tenerife, perteneciente a las Islas Canarias españolas. Mientras se encontraba allí, realizó una serie de experimentos sobre el aprendizaje y la solución de problemas, usando como sujetos a chimpancés y pollos. Köhler observó que había significativas diferencias entre ambas especies animales para resolver los problemas. Los monos eran capaces de resolver con facilidad problemas que implicaban, por ejemplo, que cuando podían ver un premio (un plátano) a través de una ventana, tenían que salir de la habitación y dar un rodeo alrededor del edificio para poder conseguir la recompensa. Köhler apreció que si bien los monos no aprendían de manera inmediata una solución, cuando lo hacía parecía como que habían dado súbitamente con ella.

A partir de los experimentos realizados, Köhler formuló uno de los principios más importantes de la teoría guestáltica del aprendizaje:

> En los organismos superiores, el modo más importante de aprender es a través de una comprensión inmediata o intuición (insight) del problema y su solución.

Köhler ponía por ejemplo a uno de sus chimpancés, Sultán (que era considerado el más inteligente de todos sus monos) en una jaula en la que había un plátano colgando del techo y una vara depositada en el suelo a cierta distancia del plátano. Al principio, Sultán trató de saltar hacia

el plátano, sin poder alcanzarlo. Luego se sentó y empezó a mirar alrededor. Se acercó a la vara, volvió donde estaba el plátano y lo hizo caer a golpes. Posteriormente, se le planteó un problema más difícil, en el que había dos varas cortas en el suelo, con ninguna de las cuales se podía alcanzar el plátano. En este caso Sultán empezó tratando de botar el plátano primero con una de las varas y luego con la otra, hasta que pareció empezar a repasar la situación, tomó las dos varas, las unió y formó una más larga, con la que pudo alcanzar la fruta.

En el capítulo 1 hicimos referencia a la "experiencia del ajá" definida por Bühler como "Una experiencia placentera y peculiar que aparece en el curso del pensamiento, presentándose como un conocimiento repentino de una relación hasta entonces desconocida". Es precisamente este tipo de comprensión inmediata y súbita de una solución la que parecía mostrar Sultán al resolver su problema. Y, al mismo tiempo, parecía analizar toda la situación para encontrar la solución.

Basándose en estos principios fundamentales, los psicólogos de la Gestalt postulan que el aprendizaje es una función de la manera en que el organismo estructura la situación total del problema. En el proceso de aprendizaje se desarrollan nuevos conocimientos y se modifican conocimientos anteriores. Koffka postuló que las leyes de la percepción que había planteado Wertheimer describen la manera en que los organismos organizan los estímulos y los recuerdos de que disponen en una situación de aprendizaje y, por lo tanto, esas leyes deben ser consideradas también como leyes del aprendizaje.

Entendiendo una Gestalt como una "pauta organizada" o "configuración", y apuntando con ello a la idea de un todo organizado, en contraste con un conjunto de partes, Wertheimer y sus seguidores formularon los siguientes principios de la percepción.

Ley de la pregnancia (Prägnanz*)* o "ley de la forma buena o previsible": Este es el principio fundamental y gobierna a todas las otras leyes adicionales. Según esta ley, si un campo de percepción está desorganizado cuando una persona lo experimenta por primera vez, ésta lo ordena de forma previsible. O dicho de otra manera: *todo aquello que sea percibido adoptará la mejor forma posible*. Y, por lo general, la mejor forma posible es la más simple. El tipo de forma buena que se adopte en un caso particular está regido por cuatro principios adicionales

1. **Cierre o clausura**: Las áreas cerradas son percibidas más fácilmente como unidades. Aquellas cosas que no están del todo cerradas o terminadas, tienden a ser percibidas o recordadas como cerradas.
2. **Proximidad**: Las unidades que se encuentran cercanas en el espacio o el tiempo, son percibidas como conjuntos.
3. **Continuidad**: Cuando algunos elementos o puntos pareciera que completan una serie o secuencia dotada de significado, el sujeto los experimenta como si estuvieran agrupados entre sí. También puede explicarse como la tendencia perceptiva a seguir viendo las líneas rectas como rectas y las curvas como curvas.
4. **Similitud**: Los datos que son similares entre sí tienden a formar grupos perceptivos.

Todas estas leyes pueden resumirse en el concepto de que la organización de un campo perceptivo tiende a ser tan sencilla y clara como lo permitan las condiciones dadas. La persona

tiende a agrupar las cosas de su espacio vital en su campo perceptivo de una manera organizada que se caracteriza por la simplicidad, la estabilidad, la regularidad y la simetría. El organizar una Gestalt es una tarea psicológica. No significa un cambio en el ambiente físico en sí, sino más bien un cambio en la forma como el observador ve su ambiente físico.

Para que lo aprendido pueda ser recordado fácilmente, debe ser integrado a una unidad cognitiva, es decir, debe ser "comprendido". La teoría de la Gestalt subraya que, para facilitar el aprendizaje, el material debe ser asimilado por comprensión o por integración con materiales aprendidos con anterioridad.

LA PSICOLOGÍA TOPOLÓGICA VECTORIAL DE KURT LEWIN

En la teoría guestáltica, todo ambiente es visto como una combinación de figura y fondo, es decir, entre aquello a lo que se presta atención y lo que está en segundo plano. El psicólogo alemán Kurt Lewin (1890-1947) desarrolló su teoría del campo con el planteamiento fundamental de que el efecto de las fuerzas psicológicas que actúan simultáneamente en un campo psicológico produce una reorganización del mismo y, por tanto, proporciona las bases de la conducta psicológica.

El concepto fundamental de la teoría del campo es el ***espacio vital***. Este concepto incluye todo lo que se necesita conocer sobre una persona, para comprender su conducta concreta en un ambiente psicológico determinado y en un determinado momento. Por lo tanto, el espacio vital incluye a la *persona* y a su *ambiente psicológico*. Es decir, si queremos comprender el comportamiento de una persona no es suficiente conocer a la persona o a su ambiente por separado, es preciso conocerlos a ambos.

La psicología de campo de Lewin es también llamada psicología *topológica vectorial*. En ella, aparecen conceptos provenientes de otras disciplinas, tales como la geometría y la física. De la geometría adopta el concepto "topología" y de la física el concepto "vector", dándoles sin embargo una significación algo diferente.

Los conceptos fundamentales entonces de la psicología del campo son: **espacio vital**, **topología** y **vector**.

Es preciso que el lector tenga muy claro que los conceptos utilizados por la psicología del campo son ***construcciones***. Una **construcción** es **una idea inventada**. Es decir, el concepto mismo no se percibe directamente. Tal como "átomo" o "genes" son construcciones no psicológicas, "espacio vital", "persona", "valencia" etc., son ejemplos de construcciones psicológicas.

Nadie puede ver, ni con el microscopio más potente, una valencia presente en el espacio vital de una persona. Sin embargo, el concepto permite representar de una manera conveniente la realidad y así poder explicar la conducta de una persona determinada en una situación concreta.

El **espacio vital** incluye a la persona y su ambiente psicológico, es decir, aquella parte de su ambiente físico y social con la que está comprometido en la coyuntura momentánea. El espacio vital no representa a los objetos físicos como tales, sino como relaciones funcionales y simbólicas. Por lo tanto, incluye no sólo los objetos percibidos, sino también la memoria, el lenguaje, el mito y las predicciones. El mundo psicológico total en el que vive una persona consiste en una continua serie de espacios vitales que se superponen.

Un espacio vital está formado por *regiones*, cada una de las cuales tiene **valencia** positiva o negativa. Las regiones son condiciones, lugares, cosas y actividades psicológicamente significativas, que se definen en forma funcional como partes de un espacio vital. Las regiones representan actividades tales como ir al cine, estudiar, tomar decisiones. Si la región "ir al cine" se localiza en el espacio vital de una persona, significa que esta persona está emprendiendo o se propone emprender esta actividad.

La **topología** aplicada a la psicología ilustra la posición de una persona con respecto a sus objetivos funcionales y a las barreras que se oponen a su realización. Por lo tanto, la topología muestra las diversas posibilidades para la conducta. Los conceptos topológicos se utilizan para representar la estructura de un espacio vital, pudiendo entonces definirse el alcance de las posibles percepciones y acciones.

Un **vector** representa la fuerza que influye en el movimiento psicológico hacia una meta o lejos de una meta. Es decir, es una tendencia a actuar de cierta manera o en cierta dirección. Los vectores son entonces fuerzas psicológicas que señalan lo que está ocurriendo o que es posible que ocurra en un espacio vital.

La **conducta** para la psicología del campo implica siempre una locomoción psicológica, producida por tensiones internas del espacio vital. La locomoción psicológica no supone necesariamente un movimiento fisiológico; uno puede "acercarse" psicológicamente a otra persona, sin dar un solo paso corporal o fisiológico hacia ella. La conducta es cualquier cambio en el espacio vital. Puede ser, por tanto, un cambio en la ubicación relativa de una persona y su ambiente, una reorganización cognoscitiva de su ambiente o una reestructuración de la persona misma.

Los tipos de aprendizaje según Lewin

Lewin postula la existencia de cuatro tipos básicos de aprendizaje, caracterizados fundamentalmente por producir cambios tanto en la conducta observada como en los espacios vitales.

El primer tipo de aprendizaje implica cambios en la estructura básica del espacio vital. Estos cambios consisten en reestructuraciones cognitivas que diferencian entre sí las zonas no estructuradas del espacio vital, o que corrigen concepciones erróneas.

El segundo tipo de aprendizaje se refiere a cambios motivacionales, es decir, cambios en las valencias o bien cambios en la dirección y la fuerza de los vectores.

El tercer tipo de aprendizaje consiste en cambios en la relación que la persona establece con las regiones de su espacio vital, por ejemplo cuando se produce una nueva identificación con un grupo social o cuando se acepta una nueva ideología.

El cuarto y último tipo de aprendizaje implica aprender nuevas destrezas motrices, lo que conlleva una ampliación de la capacidad para superar algunas de las barreras que aparecen en el espacio vital.

La teoría de Lewin reviste especial importancia por el énfasis que entrega al papel de los factores motivacionales en el aprendizaje. Además, una de sus discípulas, Bluma Zeigarnik, se basó en la teoría de Lewin para demostrar que las tareas inconclusas tienen propiedades motivacionales que tienden a mejorar el aprendizaje. El llamado *efecto Zeigarnik* muestra cómo muchas veces es conveniente dejar a los alumnos en suspenso o ansiosos de más conocimientos al término de una unidad de enseñanza, ya que ello aumentaría la motivación para aprender.

LA TEORÍA BIOLÓGICO-COGNITIVA DE MARÍA MONTESSORI

Tal vez habría que agradecer a las posiciones machistas imperantes en la sociedad italiana de principios de siglo por no haber permitido que María Montessori (1865-1952), la primera mujer graduada como médico en la Universidad de Roma, pudiese ejercer su profesión en un hospital. Ante esa actitud sexista, la doctora Montessori se dedicó a trabajar con niños deficientes mentales, preocupándose de desarrollar métodos que permitieran aumentar la capacidad de respuesta de esos niños.

Para Montessori, la situación escolar debe permitir las manifestaciones libres y naturales de la conducta infantil. Enfoca al niño como una totalidad, y por lo tanto considera que el objetivo de la educación es doble: biológico y social. Desde el punto de vista biológico, la educación debe contribuir al desarrollo natural del individuo; desde el punto de vista social, debe prepararlo para el ambiente.

La doctora Montessori creía firmemente en la existencia de períodos "sensibles" para el desarrollo de las diferentes capacidades cognitivas y consideraba que la interferencia de los adultos en las tendencias naturales del niño a aprender cosas apropiadas para cada etapa en particular, podía causar deficiencias duraderas en el aprendizaje. Por otra parte, Montessori postulaba que los métodos de enseñanza aplicables a los adultos no son apropiados para los niños, cuyos sistemas nerviosos están aún inmaduros. Montessori describe varios de esos períodos sensibles, como por ejemplo el que va desde aproximadamente los 18 meses hasta los cinco años de vida, en el cual "*... la capacidad del niño para las palabras es tan grande que puede aprender dos o tres idiomas al mismo tiempo sin esfuerzo especial alguno. Jamás volverá a tener esa capacidad para aprender tan fácil y perfectamente la pronunciación de un lenguaje...*" (Montessori, 1912). Montessori ubica entre los cinco y los seis años la etapa sensible para el aprendizaje de palabras escritas, etapa que es seguida por el período sensible para el aprendizaje de la gramática.

Uno de los principios fundamentales planteados por la doctora Montessori es que la libertad implica actividad y que la libertad posibilita obtener disciplina. Por ello sus recintos educativos incluyen siempre espacios al aire libre donde los niños pueden jugar o trabajar en la actividad que deseen. El docente de las escuelas Montessori juega un papel pasivo, sin coartar la libertad del niño de elegir sus propias actividades de aprendizaje.

Por lo tanto, los materiales de aprendizaje usados en las escuelas Montessori son de tipo "autoeducativo", es decir que será el mismo niño quien podrá advertir si comete un error, sin necesidad de que intervenga el maestro. El único momento en que el docente puede intervenir es

cuando el niño utiliza los materiales didácticos de una forma que no permita aprovechar su efecto autoeducativo.

Por otra parte, los materiales didácticos actúan también como reforzadores del aprendizaje. Los materiales didácticos persiguen el objetivo de hacer ejercitar los sentidos del niño en una secuencia graduada; por ello, la teoría de Montessori es llamada "*teoría sensoriomotriz*", dada la finalidad de entrenar las aptitudes sensoriales como requisito previo para el aprendizaje.

Los materiales didácticos a utilizarse en la enseñanza, según el método Montessori, deben cumplir, por lo tanto, con las siguientes condiciones:

- Deben ser autoeducativos
- Deben ser intrínsecamente reforzadores, es decir, no entregan recompensas externas sino que el propio hecho de ser elegidos espontáneamente por los niños significa que proporcionan refuerzo positivo
- Deben atraer espontáneamente la atención del niño
- Deben ejercitar los sentidos
- Deben formar una secuencia graduada
- Cada material didáctico debe entrenar una modalidad sensorial específica
- Deben crear un "ambiente preparado", el cual debe ayudar al niño a adquirir un sentimiento de sí mismo, así como el dominio de sí mismo y del ambiente
- Deben presentarse ordenadamente al niño, es decir, deben encontrarse siempre en el mismo lugar en la escuela; el amontonamiento distrae la atención e impide elaborar un orden interno de cogniciones coherentes

De todas las teorías examinadas en el presente capítulo, la de la doctora Montessori es la más orientada hacia lo biológico; sin embargo, ella no creía que la inteligencia fuera determinada genéticamente. Curiosamente, a pesar de tener un enfoque orientado hacia lo cognitivo, Montessori considera que la repetición juega un papel importante y necesario para que el aprendizaje del niño avance normalmente. Ello no quiere deir que postule un aprendizaje de "memorización", sino que cree que la repetición permite la maduración de aptitudes cognitivas en desarrollo y ayuda al niño a polarizar su atención y concentrarse en la tarea a aprender.

RESUMEN

La mayor parte de los teóricos cognitivistas representaron una fuerte oposición al enfoque conexionista. Sin embargo, Tolman fue capaz de combinar una visión de tipo conexionista acerca del "cómo" del aprendizaje, con una concepción cognitivista del "qué" del aprendizaje. Su teoría se caracteriza por suponer que las unidades del aprendizaje son "mapas cognitivos", desechando la postura conexionista de los hábitos. Para Tolman, la conducta es intencional, cognitiva y molar.

La psicología de la Gestalt se inicia - al igual que el conductismo - como una reacción frente al introspeccionismo de Wundt. La diferencia con el conductismo es sin embargo fundamental: la forma más importante del aprendizaje de los organismos superiores es a través de una intuición y no a través del encadenamiento de estímulos y respuestas. Los psicólogos de la Gestalt entienden el aprendizaje como un proceso en el que se desarrollan nuevos conocimientos o se modifican los conocimientos anteriores. Para los teóricos de la Gestalt, las leyes que rigen los fenómenos de la percepción son las mismas leyes que dirigen los procesos del aprendizaje. De esa manera, reorganizan las percepciones, la memoria y el aprendizaje de acuerdo con el principio de pregnancia o "de la buena forma". Kurt Lewin incorpora en su teoría topológica aspectos motivacionales que actúan en el aprendizaje; su discípula Bluma Zeigarnik demostró la capacidad motivacional de los procesos incompletos de aprendizaje.

La doctora María Montessori aporta la idea de la existencia de períodos sensibles para el desarrollo de las actividades cognoscitivas. Asimismo, su invención de materiales didácticos especiales para la enseñanza constituye un aporte concreto a la tecnología educativa.

UN BREVE CUESTIONARIO

1. Para Tolman, la conducta es intencionista, cognitiva y .....
2. En la teoría de Tolman, los conocimientos se organizan en forma de ....
3. Para la Gestalt, los organismos superiores aprenden, sobre todo, a través de la .....
4. La ley de la pregnancia postula que todo aquello que es percibido adopta la ..... forma posible
5. El espacio vital incluye a la ..... y a su ....
6. De acuerdo con el efecto Zeigarnik, las tareas ..... tienen propiedades motivacionales que tienden a ..... el aprendizaje.
7. Para Montessori, en el desarrollo de la cognición existen períodos .....
8. En la teoría de Montessori, los materiales didácticos actúan como ..... del aprendizaje.

(Las respuestas al cuestionario se encuentran en la página 69)

PALABRAS CLAVE

ambiente psicológico
cierre
continuidad
docilidad
efecto Zeigarnik
espacio vital
experiencia del ajá
fenómeno fi
figura
fondo
Gestalt
insight

intencional
mapa cognitivo
materiales didácticos
molar
período sensible
pregnancia
proximidad
significado
signo
signo guestalt
similitud
topología
valencia
vector

CAPÍTULO 6

LAS MODERNAS TEORÍAS COGNITIVAS

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Prólogo

La teoría de Chomsky sobre el aprendizaje del lenguaje

La teoría maduracional-cognitiva de Piaget

Asimilación y acomodación

El equilibramiento

Las etapas del desarrollo según Piaget

El período sensoriomotor

El período preoperacional

El período de las operaciones concretas

El período de las operaciones formales

La teoría de Piaget sobre el desarrollo moral

Las teorías del procesamiento de la información

Resumen

Un breve cuestionario

Palabras clave

PRÓLOGO

Las teorías asociacionistas imperaron durante varias décadas en el estudio del aprendizaje. Teóricos tales como Thorndike, quien concibió el aprendizaje como un resultado de asociaciones entre estímulos o entre estímulos y respuestas, o como Skinner, quien postulaba que el aprendizaje era el resultado del establecimiento de reforzamientos, dominaron casi sin contrapeso en las explicaciones entregadas sobre el proceso del aprendizaje.

En la actualidad, el enfoque cognitivo ha adquirido gran importancia y, de hecho, son las teorías cognitivistas las que inspiran la actual reforma educacional que se está realizando en Chile. Este enfoque cognitivista se propone como tarea el analizar y comprender cómo es procesada y estructurada la información que se recibe.

Para los teóricos cognitivistas el aprendizaje debe ser entendido como un proceso activo, constructivo y orientado hacia metas, y que depende de las actividades mentales que realiza la persona que aprende. Las nuevas teorías sobre la manera en que los seres humanos adquieren conocimientos, se preocupan por explicar el papel de las construcciones mentales y de las interpretaciones de los individuos durante los procesos de aprendizaje.

En el presente capítulo revisaremos tres de las más importantes teorías cognitivas modernas: la teoría psicolingüística de Noam Chomsky, la teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget y la teoría del procesamiento de la información de Donald Norman.

LA TEORÍA DE CHOMSKY SOBRE EL APRENDIZAJE DEL LENGUAJE

Noam Chomsky es un destacado intelectual estadounidense, nacido en 1928. En el año 1955 ingresó como profesor al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Allí es hoy Profesor de Lingüística, Teoría de la Lingüística y Filosofía del Lenguaje. En 1957 publicó "Syntactic Structures", obra con la que se inicia la gramática transformacional o generativa. De acuerdo con este enfoque de la gramática, una lengua se halla constituida por un sistema de reglas que permiten generar todas las frases de la lengua en cuestión y nada más que éstas. Las reglas tienen por objeto producir oraciones gramaticales aceptables. Chomsky es uno de los intelectuales más destacados de la "Nueva Izquierda" estadounidense.

El lingüista Chomsky ha sido uno de los más fuertes críticos de los postulados de Skinner sobre el aprendizaje. Para Chomsky, el análisis conductista no tiene validez para la explicación de la conducta verbal, dado el inmenso número de posibles relaciones E-R verbales. El pretender analizar la estructura de una oración a partir de las características del estímulo es algo absurdo, ya que el significado de una expresión verbal tiene relación con el contexto en el que se la utiliza así como aquello que, a juicio del hablante, ya es conocido o no por la persona que escucha.

Respuestas al cuestionario anterior:
1. molar **2.** mapas cognitivos **3.** intuición **4.** mejor **5.** persona; ambiente psicológico **6.** inconclusas; mejorar **7.** sensibles **8.** reforzadores

Chomsky considera que los sistemas cognitivos de conocimiento y de creencias son las verdaderas unidades de aprendizaje del lenguaje. Estos sistemas cognitivos aparecen en la primera niñez, como resultado de la interacción de los factores innatos con las influencias ambientales.

La teoría de Chomsky postula la existencia de un sistema de *competencia lingüística* que subyace en la conducta, pero que no se manifiesta de forma simple o directa en el plano de la conducta (Chomsky, 1968). Hay que diferenciar entre la *competencia*, que consiste en lo que una persona sabe, y la *conducta*, que es lo que una persona dice o hace. La *competencia lingüística* en la concepción de Cholmsky deriva de factores innatos de tipo organizativo que configuran una especie de sintaxis preexistente o *lenguaje natural*, el cual interactúa con las variables ambientales culturales y personales.

La teoría de Chomsky respecto al desarrollo del lenguaje es de tipo biológico. Él plantea que los seres humanos nacen con una capacidad lingüística innata que es consecuencia del proceso de maduración. Según la teoría de la gramática transformacional que hemos explicado brevemente más arriba, todos los lenguajes del mundo compartirían una estructura subyacente similar, la que es llamada *gramática universal*; es decir, que determinadas características del lenguaje tienen su fundamento en la estructura cerebral y, por lo tanto, son comunes a toda la especie humana.

Los principios de la gramática universal determinan la forma de las *gramáticas particulares* (reales) utilizadas por los seres humanos. Cuando una persona conoce un lenguaje específico, quiere decir que controla una gramática que puede generar un conjunto infinito de *estructuras profundas*. La estructura profunda de una oración es la *oración nuclear* y consiste en la forma en que una idea o significado se almacena en la memoria. La oración nuclear es un grado de abstracción muy superior a lo que se dice realmente. Las *estructuras superficiales* de la oración son lo que realmente decimos y están determinadas por la manera en que se disponen las estructuras profundas específicas. Dicho de otra manera, una misma oración nuclear (oración de estructura profunda) puede expresarse en un gran número de estructuras superficiales.

Parece ser entonces que el significado que damos a una oración tiene más que ver con la forma en que está estructurada, que con las palabras mismas que la componen. Si leemos a Julio Cortázar en Rayuela (1984) encontramos oraciones como la siguiente:

"Apenas él le amalaba el noema,
a ella se le agolpaba el clémiso,
y caían en hidromurias, en salvajes ambonios,
en sustalos exasperantes"

Aunque son palabras inventadas por Cortázar, es fácil entender que está refiriéndose a un encuentro amoroso. Es decir, que si el texto sigue las reglas de la gramática (en este caso de la *sintaxis*), es relativamente simple atribuirle un significado. Pero, para ello, la mente del receptor de la comunicación debe realizar una serie de *transformaciones* para relacionar lo que se ha dicho con una estructura profunda adecuada, o sea, con una comprensión de lo que se significa.

Según Chomsky, todos los seres humanos poseen una estructura innata llamada **dispositivo para la adquisición del lenguaje (DAL)**, el cual permite al niño procesar el lenguaje oído (entrada lingüística), construir reglas y comprender y generar un habla correcta gramaticalmente. Esta estructura innata no es, por supuesto, una estructura material, sino que es una metáfora analógica, es decir, un mecanismo hipotético.

Nuestro cerebro tiene dos hemisferios, cada uno de los cuales desarrolla diferentes funciones. En 1960, el doctor Roger Sperry, del Instituto de Tecnología de California, demostró que cada hemisferio está especializado en diferentes modos de pensamiento y percepción. El *hemisferio derecho* es la sede de la creatividad; es básicamente no verbal, es imaginativo y holístico, es decir, percibe más en patrones y estructuras de conjunto que en partes. El *hemisferio izquierdo*, en cambio, es el responsable del pensamiento científico, analítico y racional. Es en este hemisferio donde está representada el habla.

Si bien estos descubrimientos muestran claramente que el desarrollo del lenguaje tiene un fundamento nervioso, no demuestran la teoría de Chomsky acerca de la existencia de un mecanismo innato para el procesamiento del habla.

Una de las críticas más fundamentadas que se ha hecho a la teoría de Chomsky guarda relación con su postulado de que el **DAL** sería una estructura típicamente humana. Hay psicólogos tales como Sue Savage-Rumbaugh (citada por Feldmann, 1998), que han sido capaces de enseñar a chimpancés a comunicarse a niveles sumamente elevados. La psicóloga citada ha podido enseñar a Kanzi, un chimpancé pigmeo de 9 años de edad a hablar al nivel de un niño de 2 años de edad, siendo capaz de elaborar enunciados complejos desde un punto de vista gramatical e incluso pudiendo confeccionar nuevas reglas de sintaxis.

El autor de este libro, ha podido acceder incluso a una polémica a través de la red Internet entre el profesor Larry Trask, de la Universidad de Sussex, con el antropólogo y especialista en los orígenes del lenguaje, Gordon Hewes. Este último, en su obra "Teorías sobre el Origen del Lenguaje", atribuyó a Chomsky haber planteado la idea de que la facultad humana del lenguaje se debería a una mutación genética simple, ocurrida en uno de nuestros antepasados. Como referencia, Hewes entrega una fuente catalogada simplemente como "Chomsky, 1967", pero sin hacer referencia directa a ella en la bibliografía. Trask, después de una revisión acuciosa de las obras de Chomsky publicadas entre 1966 y 1986, concluye que en ninguna parte puede encontrarse que Chomsky haya defendido un postulado de ese tipo.

A pesar de las críticas que se plantean a la teoría de Chomsky, ella entrega una explicación bastante completa acerca del fundamento biológico que hace posible la adquisición del lenguaje.

LA TEORÍA MADURACIONAL-COGNITIVA DE PIAGET

Al igual que varios de los teóricos antes estudiados, Jean Piaget (1896-1980) no se interesó al principio por la psicología. En su adolescencia, se encontraba fuertemente motivado por el estudio de los moluscos y al terminar la escuela secundaria era ya considerado un especialista de renombre. Luego de su graduación de la escuela, estudió Ciencias Naturales en la Universidad de Neuchâtel (su ciudad natal). Posteriormente estudió en la Universidad de Zürich, donde empezó a desarrollar interés por el psicoanálisis. En 1923 contrajo matrimonio con Valentine Châtenay, con quien tuvo tres hijos, cuyo desarrollo intelectual fue estudiado por Piaget, y fue la base para la formulación de su amplia teoría.

Las investigaciones de Piaget en Psicología del Desarrollo y en Epistemología Genética, perseguían un único y gran objetivo: ¿cómo se desarrolla el conocimiento?. En su teoría, parte de tres presuposiciones fundamentales:

a) El conocimiento tiene una finalidad: ayudar en la adaptación de la persona al mundo en que vive. La cognición se encuentra al servicio de la acción; por ello, la investigación sobre el desarrollo del conocimiento debe concentrarse en procesos cognoscitivos que intervienen en la solución de problemas.

b) El niño es cognoscitivamente activo e inventivo, es decir, está siempre tratando de comprender coherentemente los acontecimientos del mundo. Incluso cuando no se le presentan problemas mentales propuestos por otras personas, el niño se encuentra activo mentalmente, tratando de integrar sus conocimientos, dar sentido a sus experiencias y lograr que sus ideas formen un todo coherente.

c) El conocimiento se adquiere mediante una relación activa con el mundo. El crecimiento cognoscitivo resulta de la maduración de ciertas capacidades que son utilizadas para relacionarse con las otras personas y con los objetos. La maduración regula la aparición de las funciones cognoscitivas, pero el crecimiento cognoscitivo se dará gracias a la interacción del niño con las personas y objetos de su ambiente.

De este forma, el desarrollo del conocimiento es entendido como un proceso *espontáneo*, a diferencia del aprendizaje, que es un proceso *provocado* por otras personas (docentes) o situaciones externas. Un ejemplo de conocimiento se aprecia cuando el niño de siete años comprende súbitamente que si se dobla un alambre, a pesar de que varía su forma, la longitud permanece.

Ninguna teoría del desarrollo cognitivo ha despertado más interés que la de Piaget. La idea básica subyacente a esta teoría es la de que las ***funciones*** permanecen invariables a lo largo del desarrollo infantil, mientras que las ***estructuras*** cambian sistemáticamente. Esta modificación de las estructuras es el desarrollo.

El término "**estructura**" se refiere a las propiedades sistemáticas de un hecho. Abarca todos los aspectos de un acto, ya sean internos o externos. Examinemos el siguiente ejemplo: "Un niño ve un cascabel y lo toma". La estructura de este hecho incluye los medios (mirar, alcanzar, tomar) y el fin (estimulación del objeto en la mano).

La "**función**", por su parte, se refiere a los modos de interactuar con el ambiente que son heredados biológicamente. En el ejemplo anterior, la función del acto del niño es la *adaptación*. Existen dos funciones básicas, *organización* y *adaptación*. Cada acto es organizado y el aspecto dinámico de la organización es la adaptación.

Según Piaget, los niños tratan continuamente de captar el sentido de su mundo al relacionarse activamente con objetos y personas. A partir de su enfrentamiento con la experiencia, el niño se desplaza desde las coordinaciones motoras primitivas hacia diversas metas ideales, entre las que figuran las capacidades de a) **razonar en abstracto**, b) **pensar lógicamente acerca de situaciones hipotéticas** y c) **organizar acciones mentales o reglas** en estructuras complejas de orden superior (a lo que Piaget llamó ***operaciones*****).**

Los niños tratan activamente de captar el sentido de sus experiencias, intentan organizar sus procesos mentales, comprender lo que está ocurriendo y meter sus ideas en un todo coherente. Piaget recalca el hecho de que los niños "inventan" ideas o conductas que nunca antes habían presenciado o que no se habían reforzado. Un niño tipo de 7 años, a diferencia del niño promedio de 5 años, puede comprender que un conjunto de tazas de diámetro diferente puede ordenarse en una serie, precisamente en función de su diámetro. El niño que es capaz de hacer esto no precisa haber presenciado a otra persona haciendo este ordenamiento, ni es necesario que un adulto le haya dado una explicación sobre la forma de hacerlo. Es decir, no existe ni imitación ni recompensas que puedan explicar esta conducta, al estilo de lo postulado por los teóricos del aprendizaje E-R.

Piaget dice:

> "El problema que tenemos que resolver, para explicar el desarrollo cognoscitivo, es el de la invención y no la mera copia. Y ni la generalización del estímulo-respuesta, ni la introducción de respuestas transformacionales pueden explicar la novedad o la invención… "

El concepto fundamental de la teoría de Piaget es el de ***operación***. El crecimiento intelectual está basado en la adquisición de operaciones.

> Una operación es una clase especial de rutina mental que transforma la información con algún fin y que es reversible.

La reversabilidad de la operación consiste en que el niño puede ejecutar mentalmente la acción opuesta. Por ejemplo, elevar al cuadrado el número 8 para obtener 64 es una operación dado que implica la acción inversa de sacar la raíz cuadrada de 64 para obtener 8. Es decir, la operación le permite al niño regresar mentalmente al punto en que comenzó. Piaget cree que el niño en su desarrollo pasa a través de etapas en las que va adquiriendo diversas clases de operaciones, y que gradualmente llega a la etapa más madura de todas durante la adolescencia.

ASIMILACIÓN Y ACOMODACIÓN

Los dos mecanismos principales que permiten al niño pasar de una etapa a la siguiente son la **asimilación** y la **acomodación**.

La asimilación

Se produce una asimilación siempre que un organismo utiliza algo de su ambiente y se lo incorpora. La ingestión de alimento es un ejemplo biológico de la asimilación. El alimento se modifica a lo largo del proceso y así se integra al organismo. Desde el punto de vista intelectual, la asimilación es la incorporación de un nuevo objeto o de una nueva idea a una idea o esquema que el niño ya posee. El concepto de ***esquema*** designa, desde la teoría de Piaget, las coordinaciones perceptivo motoras del niño (por ejemplo, el tirar de un cordel o el buscar

objetos). Así por ejemplo, el niño de un año de vida ha adquirido un esquema referido a los objetos pequeños que incluye el sacudirlos y morderlos. Cuando se le da al niño un objeto nuevo, reacciona de la misma manera en que ha respondido a los otros objetos y por lo tanto lo sacude o lo muerde. Esta aplicación de viejos esquemas de acción a una situación nueva es una asimilación.

La asimilación es la aplicación de viejas ideas y hábitos a objetos nuevos, así como el interpretar sucesos nuevos como parte de esquemas existentes.

La acomodación

La acomodación es la tendencia a ajustarse a un objeto nuevo, a cambiar los propios esquemas de acción para acomodarlos a un objeto nuevo. Un niño de dos años de edad, que nunca antes ha estado en contacto con un imán, tratará en un primer momento de asimilarlo a esquemas anteriores y, por ejemplo, podrá llevárselo a la boca, podrá golpear con él, tratar de hacerlo rebotar sobre la mesa, etc. Pero una vez que descubre la especial cualidad del imán, esto es, la de acercar objetos, se acomodará a la nueva cualidad y empezará a acercar el imán a toda clase de objetos para ver si se pegan.

El desarrollo intelectual implicará entonces el conflicto entre utilizar respuestas viejas para situaciones nuevas y el adquirir nuevas respuestas para ajustarse a los nuevos problemas. El crecimiento intelectual se dará básicamente cuando el niño se acomoda a las nuevas situaciones y aprende nuevas reglas.

La acomodación es la tendencia a ajustarse a un objeto nuevo, a cambiar los propios esquemas de acción para adecuarlos a un objeto nuevo.

Piaget, Jean (1896-1980). Psicólogo y filósofo suizo. Sucesor de Claparède en la dirección del Instituto J.-J. Rousseau de Ginebra, se dedicó al estudio de la génesis del pensamiento, especialmente en el niño. Defendió la tesis de que la mentalidad infantil representa un estadio distinto e independiente de la mentalidad adulta. Se distinguió especialmente en el campo de la lógica y de la epistemología genética, a la que consideró fundamento de la filosofía.

Aunque el objetivo último de Piaget fuera la fundamentación psicológico-científica del conocimiento, su obra fue especialmente influyente en la psicología y en la pedagogía. Esta influencia, que en Europa se remonta a los años veinte, llegó a ser universal a partir de los inicios de los sesenta, cuando la psicología estadounidense comenzó a reconocer a Piaget. Sus teorías fueron decisivas en la configuración del cognitivismo, y siguen siendo básicas en la psicología evolutiva y educativa.

EL EQUILIBRAMIENTO

El concepto de **equilibramiento** (o equilibración, según algunos autores), supone que las estructuras tienden constantemente hacia un estado de equilibrio, de modo que cuando se ha alcanzado un estado de relativo equilibrio, la estructura resulta más claramente delimitada que lo que había estado previamente. Pero esa mayor delimitación subraya inconsistencias y fallos de la estructura que nunca habían sido puestos de manifiesto anteriormente. Por consiguiente, cada estado de equilibrio lleva consigo los gérmenes de su propia destrucción pues, a partir de ese preciso instante, las actividades del niño se dirigen a la eliminación de las inconsistencias y la solución de los fallos. Para Piaget, el mecanismo de equilibramiento es el factor fundamental del desarrollo y es necesario para coordinar la maduración, la experiencia física del ambiente y la experiencia social del ambiente. El equilibramiento es el proceso responsable del desarrollo intelectual en todas las etapas de la maduración. El avance de una etapa de desarrollo a la siguiente es definido por los nuevos esquemas que se adquieren como resultado de una desequilibrio y el consiguiente proceso de equilibramiento.

Equilibramiento es el proceso por el cual las estructuras pasan de un estado a otro, avanzando cada vez más hacia la maduración, a consecuencia de un cambio de ideas acerca del mundo, así como la generación de esquemas más adaptativos. El **equilibrio** es el estado resultante del proceso de equilibramiento; es siempre dinámico y nunca es absoluto.

La asimilación y la acomodación son procesos complementarios que tienen lugar simultáneamente. Es necesario equilibrarlos para adaptarse exitosamente al mundo y el niño busca esta adaptación, tratando continuamente de organizar percepciones y pensamientos en estructuras coherentes y estables. Así, cuando el niño es capaz de una nueva manera de pensar acerca de un viejo problema, pasará de una etapa de su desarrollo intelectual a la siguiente.

LAS ETAPAS DEL DESARROLLO SEGÚN PIAGET

Piaget plantea que todos los niños, sin importar raza o cultura, pasan a través de una serie de 4 ***etapas*** o ***períodos,*** en un orden fijo. Las etapas se diferencian no sólo en cuanto a la *cantidad* de información adquirida en cada uno de ellas, sino también en lo que respecta a la *calidad* del conocimiento y de la comprensión en el período. La etapa sensoriomotora está, a su vez, organizada en *estadios*.

Las cuatro etapas son:

a) La etapa sensoriomotora

b) La etapa preoperacional

c) La etapa de las operaciones concretas

d) La etapa de las operaciones formales

Cuadro 2. Las etapas del desarrollo según Piaget

Unidades del desarrollo de la inteligencia según Piaget	
Etapa (período) sensoriomotora (seis estadios)	
Ejercicio de los esquemas sensomotores innatos	0 - 1 meses
Reacciones circulares primarias	1 - 4 meses
Reacciones circulares secundarias	4 - 8 meses
Coordinación de los esquemas secundarios	8 - 12 meses
Reacciones circulares terciarias	12 - 18 meses
Invención de nuevos medios mediante combinaciones mentales	18 - 24 meses
Etapa (período) pre-operacional	2 - 7 años
Etapa (período) de las operaciones concretas	7 - 11 años
Etapa (período) de las operaciones formales	11 - 15 años

Es preciso señalar que todas las escalas de edad son sólo aproximaciones. En niños de cualquier edad pueden encontrarse manifestaciones de más de una etapa o período. Lo que debe considerarse es que en cada niño se da la misma secuencia de desarrollo.

PERÍODO SENSORIOMOTOR

Este período abarca desde el nacimiento hasta los dos años de edad. Según Piaget, se encuentra subdividido en seis estadios. Durante este período, el niño posee poca capacidad para representar el entorno utilizando imágenes, lenguaje u otros tipos de símbolos. Ello implica que en la primera parte de esta etapa (los primeros tres estadios), el niño no tiene conciencia de los objetos o de las personas que no estén inmediatamente presentes en un momento dado, es decir, los niños carecen de lo que se llama ***permanencia de objeto***.

Permanencia de objeto: Conciencia de que los objetos no dejan de existir por no estar al alcance de la vista.

La conclusión de que un objeto tiene *permanencia* más allá de nuestra percepción inmediata es algo que se logra muy lentamente a lo largo del desarrollo. Recién alrededor de los 8 a 9 meses de vida, el niño empieza a realizar una búsqueda activa de un objeto que ha sido sustraído de su campo visual, fenómeno que indica que ya elaboró una representación mental de éste.

Durante el período sensoriomotriz, el niño se desarrolla desde ser una criatura de reflejos automáticos, hasta llegar a ser un infante que es capaz de resolver problemas (Mussen, 1996). Este desarrollo se da a través de seis estadios, que son:

Estadio 1. Ejercicio de los esquemas sensomotores innatos (0-1 mes)

El niño nace con una serie de reflejos innatos, que le permiten responder a las exigencias del ambiente. Algunos de ellos se exponen en el cuadro siguiente:

Cuadro 3. Principales reflejos del recién nacido

Estímulo	Reflejo
Golpecito en el labio superior	Extensión de los labios
Golpecito seco en el puente de la nariz	Se cierran apretadamente los labios
Luz brillante en los ojos	Cierre de los párpados
Sosteniendo al bebé sobre la espalda, volverle la cabeza lentamente hacia el lado derecho	La mandíbula y el brazo derecho se extienden; el brazo izquierdo se flexiona (posición de "esgrimista")
Oprimir con un dedo la palma de la mano	Los dedos del bebé se flexionan sobre el dedo del adulto
Oprimir con un dedo el "cojinete" de la planta del pie	Los dedos del pie se flexionan
Hacer cosquillas sobre la comisura de la boca	Vuelve la cabeza hacia el lado de donde viene el estímulo
Meter dedo en la boca del bebé	Mama
Sostener al recién nacido en el aire, con el estómago hacia abajo	Trata de levantar la cabeza y extender las piernas

Según Phillips, no es preciso detenerse excesivamente en el estudio de este estadio, ya que Piaget no otorga gran interés a los mecanismos hereditarios como tales, sino más bien en las alteraciones que ocurren a medida que el niño interactúa con su ambiente (Phillips, 1970).

Estadio 2. Reacciones circulares primarias (1-4 meses)

Este estadio es llamado así, por cuanto las reacciones que en él se presentan están centradas en el cuerpo del niño (primarias) antes que en los objetos externos y además, se repiten continuamente (circulares). El niño realiza alguna acción que le produce una nueva experiencia y luego repite la acción para reproducir la experiencia.

La conducta del niño empieza a centrarse en los objetos pero aún no existe para él una realidad objetiva, esto es, no hay una *permanencia* de los objetos. Para el niño existen solamente acontecimientos, o sea, componentes del propio funcionamiento del niño. De esta manera, cuando un objeto desaparece de su vista, deja de existir.

Estadio 3. Reacciones circulares secundarias

Este período es llamado así porque las reacciones son uniones o fusiones de esquemas que se habían desarrollado con anterioridad (por eso se les llama secundarias) y porque son repetitivas y autoreforzantes (circulares).

Así, por ejemplo, un niño sacude un cascabel para oír el ruido que hace. Esta acción está compuesta por "alcanzar", "asir" y "escuchar el ruido", los que han sido fundidos en una nueva reacción circular.

Para Piaget, en este estadio los actos se vuelven intencionales, ya que poseen tres características que permiten calificarlos como tales:

1. Orientación centrada en el objeto
2. Actos intermedios que preceden al acto final.
3. Adaptación deliberada a una nueva situación.

Cuando el niño reconoce algún objeto, por lo general reproduce una parte de la conducta que había manifestado anteriormente en presencia del objeto. Esta acción constituye el *significado* del objeto:

> En mi opinión, las respuestas que el niño ha hecho ante un objeto son, en efecto su *significado*... Para el niño, estas respuestas van siendo adquiridas progresivamente, a medida que crece, pero sus procesos centrales no son "mentales", puesto que todavía no están suficientemente elaborados u organizados, en cuanto al significado se refiere (Phillips, 1970).

Es también en este estadio donde se presenta por primera vez la permanencia del objeto. Esto se aprecia cuando los niños buscan con la mirada un objeto que les es ocultado. La búsqueda de los objetos ausentes es, sin embargo, un fenómeno de corta duración pero reviste gran importancia por cuanto permite que el niño desarrolle dimensiones espaciales y temporales. Hasta este estadio, existen para el niño espacios definidos por el tipo de acción realizada, por ejemplo

espacio visual, espacio táctil-cinestésico o espacio visual. Sólo cuando el niño es capaz de coordinar mejor su ver, alcanzar, asir y succionar, puede organizar todos los distintos espacios, formando una "*agrupación*". Se inicia así la concepción del *espacio general*.

Estadio 4. Coordinación de los esquemas secundarios (8-12 meses)

En este estadio se perfeccionan las características que habían aparecido en el estadio anterior, es decir la intencionalidad, el significado. la separación de medios y fines, la permanencia del objeto y la construcción del espacio. Se incorpora además una nueva categoría que es la *causalidad*.

El niño es capaz ahora de encontrar objetos que se han ocultado detrás de barreras. También puede distinguir entre medios y fines. Cuando una conducta (medio) aparece en ausencia de un fin, Piaget la denomina "*juego*"; cuando aparece relacionada con un fin, las llama "*resolución de problemas*" (mediante un proceso de ensayo y error). Veamos como describe Piaget esta intencionalidad y las relaciones entre medios y fines:

> Por fin, a los siete meses y trece días, Laurent reacciona de modo completamente diferente. Le muestro una cajita, situada por encima de mi mano obstaculizadora, pero tras ella, de modo que no puede alcanzarla sin apartar el obstáculo. Tras dar muestras de no haberse enterado de su existencia, Laurent, de repente, golpea mi mano obstaculizadora, como si quisiera apartarla o bajarla. Yo se lo permito (bajo la mano), y coge la cajita. Vuelvo a obstruir su paso, pero utilizo como pantalla un cojín, suficientemente blando para permitir la impresión de los gestos del niño. Laurent intenta alcanzar la cajita e, incomodado por el obstáculo, lo golpea de repente, aplastándolo definitivamente, hasta que el camino queda despejado (Piaget, 1969).

Puede apreciarse claramente en esta descripción que la conducta de Laurent revela una intencionalidad manifiesta: una fuerte determinación por alcanzar el objeto, a pesar de que Piaget obstaculiza sus acciones. Además, para alcanzar la cajita (meta), el niño es capaz de apartar la barrera que impide su acción; ello muestra una clara separación entre los medios y los fines.

En este estadio, aparecen por primera vez los pensamientos o cogniciones, cuando el significado, que en el estadio 3 era motor, se transforma en un *significado simbólico*.

> A la edad de nueve meses y dieciséis días, Jacqueline... gusta del zumo de uva servido en un vaso, pero no de la sopa en un tazón. Observa la actividad de su madre. Cuando la cuchara procede del vaso, abre su boca vacía; cuando la cuchara proviene del tazón, su boca permanece cerrada. Su madre intenta confundirla, tomando una cuchara del tazón y pasándola por el vaso antes de ofrecerla a Jacqueline, pero ésta no se deja

engañar... A la edad de nueve meses y dieciocho días, Jacqueline ya no necesita mirar la cuchara. Nota por el sonido si la cuchara procede del vaso o del tazón, y cierra obstinadamente su boca cuando proviene del tazón (Piaget, 1969).

Es en este estadio que el niño empieza a comprender la *causalidad* y puede, por ejemplo, esperar a que un adulto le dé la mamadera, en lugar de llorar para pedir el alimento. Ahora el niño es capaz de percibir como una *causa* a otros objetos distintos de él mismo; así, podemos explicarnos por qué ataca una barrera que le impide alcanzar un objeto, barrera que "causa" su frustración.

Estadio 5. Reacciones circulares terciarias (12-18 meses)

Las Reacciones Circulares Primarias eran llamadas así porque afectaban a las acciones del propio cuerpo y las Reacciones Circulares Secundarias afectaban las consecuencias directas de estos actos sobre el ambiente. En las Reacciones Circulares Terciarias, en cambio, el niño se ocupa de "experimentar" para descubrir propiedades nuevas de objetos y acontecimientos.

En este período aparece la auténtica imitación (modelación) que está basada en la acomodación (mientras el juego se encuentra basado en la asimilación). En los estadios anteriores existían algunos elementos de pseudoimitación, es decir cuando alguien hace algo que el niño acaba de hacer, éste repite esa conducta. Para Piaget, la pseudoimitación es un estadio intermedio en el proceso de desarrollo de la verdadera imitación.

Durante el estadio de las Reacciones Circulares Terciarias, el niño manipula deliberadamente el ambiente, procurando descubrir las causas de los "espectáculos interesantes". Según Phillips, "*uno está tentado de considerar al niño del Estadio 5 como «el primer científico»*" (Phillips, 1970).

La concepción de la causalidad se encuentra mucho más desarrollada que en el estadio anterior. Si en el estadio anterior el niño esperaba que los adultos hicieran algo por él (lo que revela una cierta apreciación de las causas externas), ahora solicita activamente la ayuda de los adultos.

La conducta es cada vez más intencionada; además, se continúan diferenciando los medios y los fines. Es especialmente interesante que en este estadio, los medios ineficaces desaparecen y las realizaciones son cada vez más deliberadas y eficaces. Piaget llama a este proceso "*acomodación titubeante*" pues los errores en la aplicación de medios no adecuados se deben a generalizaciones inadecuadas de los esquemas que fueron eficaces en otras situaciones.

Estadio 6. Invención de nuevos medios mediante combinaciones mentales (18-24 meses)

En este estadio, el niño comienza a aplicar esquemas conocidos a situaciones nuevas. Empieza además a inventar nuevos medios mediante combinaciones mentales de esquemas anteriores. Aparece la "comprensión súbita" del problema y de su solución, similar a la que habían mostrado los chimpancés de Köhler (véase el Capítulo 5).

La permanencia del objeto se extiende en el tiempo, pudiendo abarcar un lapso de varios días. En el Estadio 5, era preciso que el niño estuviera viendo el objeto que se desplazaba, para

poder buscar el objeto en el lugar donde se le ha hecho desaparecer. Ahora parece ser que el niño tiene "una imagen del itinerario seguido por el objeto" (Piaget, 1965).

La construcción del tiempo es similar a la del espacio; en ambos casos, los símbolos interiorizados adquieren cada vez más importancia. En el caso del tiempo, se hace posible tanto el recuerdo de los acontecimientos pasados como la anticipación de los futuros.

También la causalidad recibe la influencia de la creciente simbolización interna. Ahora el niño puede simbolizar una causa mediante la observación de su efecto; también es posible para el niño prever el efecto de una causa.

El niño es capaz de imitar modelos no humanos así como modelos que se encuentran ausentes; es decir, se presenta la *imitación diferida*. este tipo de imitación es de gran importancia para el desarrollo del juego, en el cual se imitan normas, o sea, se realizan ritualizaciones simbólicas o "simulaciones".

PERÍODO PREOPERACIONAL (2-7 años)

Esta etapa va desde los dos hasta los siete años. El niño ya posee lenguaje y es capaz de un pensamiento simbólico, manejando imágenes y símbolos. A diferencia del niño de la etapa sensoriomotora, que estaba limitado a las interacciones directas con el ambiente, el niño que se encuentra en la etapa preoperacional es capaz de manipular *símbolos* que *representan* al ambiente. Los niños desarrollan sistemas internos de representación que les permiten describir a las personas, acontecimientos y sentimientos. Utilizan símbolos en sus juegos, haciendo – por ejemplo – como si un libro que arrastran sobre el suelo fuera un auto.

El niño que se encuentra en el Período Preoperacional es capaz de diferenciar *significantes* (es decir, palabras, imágenes, etc.) de *significados* (los objetos o acontecimientos a que se refieren las palabras o imágenes. El proceso mediante el cual el significante adquiere significado está basado en la asimilación y ocurre cuando el significante es asimilado a los esquemas que representan los hechos significados. Así, por ejemplo, el ruido de la cuchara contra el plato (significante) se diferencia del significado (sabor de la sopa).

El pensamiento de los niños en esta etapa es más avanzado que en la etapa anterior, pero todavía es cualitativamente inferior al pensamiento de los adultos. El pensamiento del niño preoperacional es de tipo ***egocéntrico***, esto es, el niño ve el mundo totalmente desde su propia perspectiva. Hay una incapacidad para adoptar el punto de vista de otra persona; por lo tanto, muchas veces las historias que cuentan estos niños son carentes de información y se describen sin contexto alguno. Este tipo de pensamiento se manifiesta claramente por ejemplo cuando los niños juegan a las escondidas: un niño de tres años esconde su rostro contra la pared, tapándose los ojos y creyendo que si él no ve a los demás, los otros tampoco podrán verlo a él.

Pensamiento egocéntrico: Percepción del mundo que asume por completo la perspectiva propia.

El pensamiento preoperacional es *no reversible*, decir, es de tipo unidireccional. Tal vez el siguiente ejemplo puede ilustrar adecuadamente este tipo de pensamiento:

Se pregunta a un sujeto de cuatro años: "¿Tienes un hermano?"

Contesta: "Sí".

"¿Cómo se llama?"

"Jaime".

"¿Tiene Jaime un hermano?"

"No." (Phillips, 1970)

En este caso, la relación existe para el niño en un solo sentido, es decir, es irreversible o unidireccional. Lo mismo se aprecia, por ejemplo, cuando se muestran al niño dos bolas de plasticina, y se le pregunta si tienen el mismo tamaño. Una vez que el niño ha manifestado que son iguales, se toma una de las bolas y, a vista del niño, se la moldea hasta hacerla semejante a una salchicha. Si se pregunta nuevamente al niño si son del mismo tamaño, responde que una de las dos es más grande (por lo general los niños dicen que la salchicha es más grande, pero a veces responden también que la mayor es la bola).

Otra característica de la etapa preoperacional es que los niños son aún incapaces de comprender el ***principio de conservación***, que consiste en el conocimiento de que la cantidad no se relaciona ni con la distribución ni con la apariencia física de los objetos. Los niños que todavía no dominan este concepto no saben que la cantidad, el volumen o el tamaño de un objeto no se modifican al cambiar su configuración o forma.

Cuando se presenta al niño de 4 años un vaso corto y ancho y un vaso alto y delgado, llenando el primero de ellos hasta la mitad con refresco y luego echando el líquido en el segundo, el líquido llegará hasta las tres cuartas partes del segundo vaso. Si preguntamos al niño en cual de los dos vasos hay más líquido, la mayoría de los niños de cuatro años tenderán a decir que hay más refresco en el segundo vaso. Estos niños, que aún no dominan el principio de conservación, dicen que la cantidad de líquido cambia al pasarlo de un vaso a otro, aunque en realidad ambos contengan la misma cantidad de líquido. Esto se debe a la característica llamada de "centraje" o "centración", que consiste en la tendencia del niño a centrar la atención en un solo aspecto de un acontecimiento así como la incapacidad para trasladar la atención a otros aspectos del hecho. El niño no puede descentrarse y tomar en cuenta tanto la altura como la anchura del vaso y por ello no puede resolver adecuadamente el problema del nivel de agua.

Principio de conservación: El conocimiento de que la cantidad no se relaciona ni con la distribución ni con la apariencia física de los objetos.

El experimento de los niveles de agua permite apreciar también que el niño atiende a los *estados* sucesivos que se presentan y no a las *transformaciones* mediante las cuales un estado se convierte en otro.

PERÍODO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS:

Esta etapa va desde los siete a los doce años. Se inicia precisamente cuando el niño empieza a dominar el principio de conservación, si bien algunos aspectos de la conservación

(conservación de peso o de volumen) sólo serán comprendidos completamente al cabo de varios años.

En el período de las Operaciones Concretas, los niños desarrollan su capacidad de pensar de forma más lógica y empiezan a superar el pensamiento egocéntrico del período anterior. Los niños desarrollan un nuevo conjunto de reglas, llamadas **agrupamientos**, que poseen cualidades lógicas especiales. Uno de los principales principios que los niños captan en esta etapa es el de **reversibilidad**, es decir, la idea de que algunos cambios se pueden anular al invertirse una acción previa. Esta capacidad de reversibilidad del pensamiento presenta, sin embargo, una limitación: el niño requiere presenciar o ejecutar la acción para poder luego invertirla mentalmente.

Existen varios tipos de conservación, cuya comprensión va apareciendo en una secuencia ordenada e igual para todos los niños, comenzando por la conservación de la cantidad hasta llegar a la conservación del volumen. Este último tipo de conservación se adquirirá recién en el siguiente período, el de las operaciones formales.

Cuando el niño está en el período de las operaciones concretas es capaz de apreciar que un número determinado de bolitas, una cantidad de agua o una cantidad de arena siguen siendo las mismas (o sea, se conservan) independientemente de cómo se presenten o se ordenen. Si volvemos al experimento citado anteriormente, en el cual se modificaba la forma de una bola de plasticina hasta hacerla parecer una salchicha, el niño de 5 años es incapaz de comprender que a pesar del cambio de forma, la cantidad sigue siendo la misma; a los 7 años, el niño es capaz de advertir que la bola y la salchicha tienen la misma cantidad de plasticina "porque la salchicha es más delgada pero más larga" o "porque puedo convertir la salchicha de nuevo en una bola".

Además de la conservación de la cantidad, en el período de las operaciones concretas también se adquiere la comprensión de la conservación del número. Si colocamos en hileras dos grupos de 5 botones cada uno, de manera que las dos hileras tengan el mismo tamaño, y luego acortamos una de las hileras reagrupando más próximos los botones, el niño que aun no ha llegado a la etapa de las operaciones concretas insiste en que hay más botones en la hilera más larga. En cambio, el niño de 7 u 8 años se dará cuenta de que el número de botones sigue siendo el mismo aunque haya variado su forma de presentación.

Ambos ejemplos nos demuestran que el niño, a partir de aproximadamente los 7 años, ya maneja ***operaciones***. Recordemos que una operación se define como "una clase especial de rutina mental que transforma la información con algún fin y que es reversible". Precisamente en los dos ejemplos citados, podemos apreciar que el niño comprende la *reversibilidad* de la acción realizada.

En el período de las operaciones concretas, el niño es también capaz de darse cuenta de que muchos términos relativos, tales como "más corto" o "más oscuro", no representan una cualidad absoluta sino más bien una relación entre acontecimientos. Es decir, son capaces de comprender que "más oscuro" significa "más oscuro que"; los niños del período anterior tendían a pensar en términos absolutos, es decir que "más oscuro" significa "muy oscuro".

Otro característica importante del niño de la etapa operacional concreta es que pueden razonar simultáneamente acerca de la parte y del todo. En otro de los experimentos clásicos de Piaget, puede demostrarse esto con claridad:

Si se muestran a un niño de cinco años, 8 caramelos amarillos y 4 caramelos castaños y luego se le pregunta: ¿hay más caramelos amarillos o más caramelos", lo más probable es que

diga que "hay más caramelos amarillos". El niño de 8 años, es ya capaz de razonar que "hay más caramelos".

Otra característica distintiva de los niños del período de las operaciones concretas es que son capaces de ordenar objetos de acuerdo a alguna dimensión cuantificada, como por ejemplo el peso o el tamaño. Esta capacidad es llamada "*serialización*" (Mussen, 1996), u "*ordenación"* (Phillips, 1970). Así, si se colocan diez palitos de diferente longitud desordenados sobre una mesa, el niño de 8 años es capaz de ordenarlos correctamente de más corto a más largo.

Finalmente, en el período de las operaciones concretas, podemos observar que el niño se aleja del egocentrismo característico del período preoperacional, ya que, al aumentar la movilidad de su pensamiento, es capaz de pasar rápidamente de su punto de vista al punto de vista de otra persona. Ello, unido a la cooperación con otros y al interés por el juego con reglas (con lo que debe conceptualizar los papeles de los otros jugadores), permite la emancipación del egocentrismo.

Cuadro 4. Algunos tipos de conservación y las edades promedio en que son comprendidos

Número	Número de elementos en una colección	6 - 7
Cantidad	Cantidad de sustancia maleable (por ejemplo, plasticina)	7 - 8
Largo	Largo de una línea u objeto	7 - 8
Peso	Peso de un objeto	9 - 10
Volumen	Volumen de un objeto (en términos de la cantidad de agua desplazada)	14 - 15

PERÍODO DE LAS OPERACIONES FORMALES

Va desde los once hasta los quince años. En esta etapa se produce un nuevo tipo de pensamiento, de tipo abstracto, formal y lógico. El pensamiento ya no está ligado directamente con los acontecimientos que puedan observarse en el entorno, sino que utiliza técnicas lógicas para la solución de problemas. El niño puede trascender la realidad concreta y ponerse a pensar en lo que “podría ser”. El período de las operaciones formales tiene cuatro características importantes:

a) La inclinación a razonar acerca de situaciones hipotéticas y la capacidad de hacerlo.

Los adolescentes que se encuentran en el período de las operaciones formales son capaces de razonar lógicamente acerca de situaciones que son reales pero también acerca de aquellas que no lo son. Por ello, podrán trabajar con problemas que tengan que ver con marcianos o con unicornios, aunque crean que estos seres no existen en la realidad.

Un niño más pequeño, por ejemplo de 6 años de edad será incapaz de responder correctamente el siguiente problema: "Un pez de tres cabezas voló 4 kilómetros un día y 3 kilómetros al día siguiente. ¿Cuántos kilómetros voló en los dos días?". El adolescente de 11 años es capaz de aceptar las circunstancias hipotéticas de que el pez vuele y que tenga tres cabezas, resolviendo así adecuadamente el problema.

b) La búsqueda sistemática y completa de hipótesis.

Los adolescentes en esta etapa son capaces de considerar todas las maneras posibles de solucionar un problema en particular. Según Phillips: "(El adolescente del Período de las Operaciones Formales)... es capaz de huir de la realidad, pero tales huídas son legales; se ocupa de la realidad, pero la realidad es sólo una parte de un conjunto de posibilidades mucho más amplias" (Phillips, 1970).

En este período, los sujetos son capaces de manejar sistemáticamente una variable mientras mantienen constantes otras. Estos manejos internos de hipótesis representan una acomodación tentativa interna, o sea, la creación de una serie de esquemas hasta que uno de ellos coincida con los datos de que el sujeto dispone (Swenson, 1991).

c) Las reglas de orden superior.

El "distanciamiento" que el adolescente ha logrado de la realidad concreta le permite, en forma lícita, formular leyes abstractas que pueden ser aplicadas incluso a objetos que él todavía no conoce.

El adolescente es capaz de combinar información acerca de dos dimensiones (por ejemplo, peso y volumen) y llegar a una conclusión referente a las proporciones. Es decir, existe la capacidad para pensar conceptualmente y realizar "operaciones de segundo orden" (es decir, operaciones con operaciones).

d) Una disposición mental para encontrar incongruencias en las proposiciones.

Los adolescentes de este período pueden reflexionar sobre las reglas que poseen, darse cuenta de los conocimientos que poseen y, por ende, buscar incongruencias en sus propias creencias. Para Piaget, la "preocupación por el pensamiento" es uno de los principales rasgos del período de las operaciones formales.

En el período de las operaciones formales, el pensamiento vuelve a presentar características de *egocentrismo*. Sin embargo este egocentrismo es cualitativamente diferente al egocentrismo que se presenta en el período sensoriomotor o en el período de las operaciones concretas. El egocentrismo adolescente es consecuencia de la extensión de su pensamiento hacia el campo de "lo posible"; esto hace que su propio pensamiento se le aparezca como "omnipotente" y puede tratar de poner la realidad de acuerdo con su pensamiento.

Los esquemas operatorios formales

Inhelder y Piaget (1955) proponen la existencia de ocho esquemas operatorios formales que se adquirirían de modo solidario u homogéneo a partir del dominio del pensamiento formal.

Se trata por tanto de formas de pensar o conceptualizar accesibles a partir del pensamiento formal que sólo se actualizan ante tareas concretas, ya sea espontáneamente o a través de la instrucción. Pero ¿cuántos y cuáles son los esquemas formales? Inhelder y Piaget identifican ocho esquemas diferentes, aunque emparentados, que tal vez no agoten todos los posibles. Esos ocho esquemas serían los siguientes:

1. **Las operaciones combinatorias**, que hacen posible, dada una serie de variables o proposiciones, agotar todas las combinaciones posibles entre ellas para lograr un determinado efecto. Operaciones de este tipo serían las combinaciones, las variaciones y las permutaciones pero también sería necesario el uso de este esquema en tareas científicas que implicaran la búsqueda de una determinada combinación, como el control de variables.

2. **Las proporciones**, cuyo uso permite cuantificar las relaciones entre dos series de datos, estarían conectadas con numerosos conceptos no sólo matemáticos sino también científicos.

3. **La coordinación** de dos sistemas de referencia sería un esquema necesario para comprender todas aquellas tareas o situaciones en las que exista más de un sistema variable que pueda determinar el efecto observado.

4. **La noción de equilibrio mecánico**, que implica la comprensión del principio de igualdad entre acción y reacción dentro de un sistema dado, requiere la compensación operatoria -es decir mental, no real- entre el estado actual del sistema y su estado virtual o posible si se realizan ciertas acciones en él.

5. **La noción de probabilidad**, vinculada a la comprensión del azar y por tanto de la causalidad tiene relación tanto con las nociones de proporción como con los esquemas combinatorios y sería útil tanto para la solución de problemas matemáticos como para la comprensión de fenómenos científicos no determinísticos.

6. **La noción de correlación** estaría vinculada tanto a la proporción como a la probabilidad y sería necesaria para determinar la existencia de una relación causal "ante una distribución parcialmente fortuita". Sería necesaria para el análisis de datos y la experimentación científica en tareas complejas o ante fenómenos probabilísticos.

7. **Las compensaciones multiplicativas** requerirían el cálculo de la proporción inversa de dos variables para la obtención de un determinado efecto. Este esquema supone el uso de la proporción y permite acceder a conceptos tales como la conservación del volumen o la comprensión del principio de Arquímedes, además de otras muchas leyes científicas que implican una relación proporcional inversa entre dos variables.

8. **Las formas de conservación que van más allá de la experiencia**, conectadas con la noción de equilibrio mecánico, supondrían el establecimiento de leyes de la conservación sobre tareas no observables. Frente a las conservaciones propias del pensamiento concreto que tienen un apoyo perceptivo estas conservaciones no observables no tienen ningún apoyo perceptivo. La conservación de la energía o del movimiento rectilíneo y uniforme serían conceptos cuya comprensión requeriría la aplicación de este esquema.

Inhelder y Piaget (1955) suponían, de acuerdo con su modelo estructural, que la capacidad o competencia para operar con estos ocho esquemas se adquiriría de un modo solidario o simultáneo, si bien la actualización de esa competencia o actuación con cada uno de los esquemas podría depender también de ciertas condiciones de experiencia personal o educativa que fueran útiles para la construcción de nociones específicas. En este sentido, los esquemas, en cuanto

operaciones formales, serían solidarios no sólo de sus características generales, descritas en el apartado anterior, sino también de una serie de supuestos sobre su naturaleza y funcionamiento que poseen serias implicaciones para el diseño curricular en la adolescencia.

LA TEORÍA DE PIAGET SOBRE EL DESARROLLO MORAL

Para Jean Piaget, el desarrollo moral pasa por dos etapas que se corresponden, aproximadamente, con la etapa preoperacional (2 a 7 años) y con la etapa de las operaciones concretas.(7 a 12 años). Según Piaget, las dos operaciones fundamentales que intervienen en el desarrollo lógico (la reversibilidad y la conservación) tienen sus contrapartes en el desarrollo de lo afectivo.

Para Piaget, la moralidad es el sistema de normas que regulan la conducta interpersonal sobre una base de reciprocidad.

La formación moral, de acuerdo a la teoría de Piaget y sus seguidores, va desde los conceptos morales unidimensionales, egocéntricos y preconvencionales, pasando por el pensamiento moral bidimensional, sociométrico y convencional, para llegar a los esquemas morales multidimensionales, abstractos y postconvencionales. Estos últimos se alcanzan ya en la edad adulta o incluso pueden no alcanzarse nunca. La última etapa del pensamiento moral ha sido estudiada, entre otros por Kohlberg.

En la primera etapa, la correspondiente al período preoperacional, el niño piensa de una manera rígida sobre los conceptos morales. Su concepto de justicia es una noción inflexible de lo que es *bien* y *mal*, noción que es aprendida de sus padres. El niño no puede imaginarse que existan dos formas de enfrentar un asunto ético; para ellos todo es bueno o malo, correcto o incorrecto, blanco o negro. Las pautas de pensamiento de los niños preoperacionales son *autocentradas* o *egocéntricas*. Por lo tanto, pueden apreciar si la gente se comporta o no moralmente, sólo tomando como base su propia forma de comportarse. Este tipo de moralidad es llamado por Piaget ***moralidad heterónoma*** o ***moralidad de la prohibición***.

Moralidad heterónoma: según la teoría de Piaget, es la primera etapa del desarrollo moral, en la cual el niño tiene un pensamiento rígido e inflexible acerca de los conceptos morales.

La segunda etapa de desarrollo de la moralidad, siempre de acuerdo a la teoría de Piaget, es la etapa de la ***moralidad autónoma***, también llamada ***moralidad de cooperación***. Esta etapa se caracteriza por la *flexibilidad moral*, es decir, por el concepto de que no existe un patrón de moral absoluto y rígido, sino que las personas pueden formular sus propios conceptos sobre lo que es correcto o incorrecto. Es decir, el niño llega poco a poco a una especie de "relativismo moral". Poder adquirir este tipo de conceptos morales implica, por supuesto, haber abandonado el pensamiento egocéntrico y ser capaz de ponerse en el lugar de las otras personas. El niño está

empezando a descubrir las intenciones que hay detrás de cada conducta y por lo tanto puede hacer juicios más sutiles sobre esos comportamientos.

Moralidad autónoma: según Piaget, segunda etapa del razonamiento moral, en la cual el niño tiene flexibilidad moral.

Cuadro 5. Las etapas del desarrollo moral según Piaget

	ETAPA 1 (de 2 a 7 años)	ETAPA 2 (de 7 a 12 años)
CONCEPTOS MORALES	**Moralidad de la prohibición**	**Moralidad de la cooperación**
PUNTO DE VISTA	El niño ve un acto como absolutamente bueno o malo (correcto o incorrecto) y cree que todas las otras personas lo ven igual. Por su pensamiento egocéntrico, no es capaz de ponerse en el lugar de los otros.	Los niños han abandonado el pensamiento egocéntrico y ahora son capaces de ponerse en el lugar de los otros. Aceptan que puede haber más de un punto de vista sobre un tema.
INTENCIÓN	El niño se preocupa sólo de las consecuencias de los actos, sin analizar la motivación que existe detrás de ellos.	El niño juzga los actos por las intenciones y no por las consecuencias.
REGLAS	El niño obedece las reglas pues las considera sagradas e inalterables.	El niño reconoce que las reglas son hechas por las personas y que por lo tanto pueden ser modificadas. Consideran que ellos también pueden cambiar las reglas, tal como los demás.
RESPETO POR LA AUTORIDAD	El niño obedece las reglas impuestas por los adultos, aceptando un esquema unilateral de respeto.	Hay un respeto mutuo por la autoridad y por los grupos de referencia.. El niño juzga a las otras personas de manera objetiva y es capaz de evaluar también sus propias opiniones y habilidades.
CASTIGO	Los niños están de acuerdo con el castigo severo. Piensan que un acto es malo si es castigado.	El niño está de acuerdo con el castigo suave que busca la corrección del culpable, así como la compensación de la víctima.
CONCEPTO DE JUSTICIA	El niño cree que los castigos o las desgracias que siguen a una mala conducta, son castigos de Dios o algo semejante.	El niño no confunde la desgracia natural con el castigo.

Visión general de la teoría de Piaget

Si bien Piaget no elaboró una "teoría de la enseñanza", su concepto de que los mecanismos del aprendizaje dependen del nivel de desarrollo permite que se le clasifique como un teórico del aprendizaje.

En un discurso pronunciado en Nueva York el 21 de marzo de 1967, y citado por Phillips, Piaget se refirió a las palabras de un compañero suyo: "Cada vez que se enseña algo a un niño se impide que tenga que reinventarlo". Dicho con otras palabras, cada vez que un profesor enseña algo a un niño (en el sentido de "decir" o "dictar" algo), impide que éste lo descubra por si mismo.

Los seguidores de Piaget distinguen entre tres tipos de conocimiento:

a) El *conocimiento físico*, que es adquirido por los niños por medio de su actividad con objetos;

b) El *conocimiento lógico-matemático*, derivado de las acciones que el niño ejerce *sobre* objetos (por ejemplo al aprender números a partir de colecciones de cosas) y

c) El *conocimiento social-arbitrario*, que es el único que debería enseñarse y reforzarse con el método de la "lección didáctica" (Swenson, 1991).

Por tanto, sin desdeñar la forma clásica de la enseñanza a través del profesor que entrega conocimientos, se promueve más el conocimiento logrado a través de la construcción. De esta manera, Jean Piaget es un claro precursor de la actual teoría constructivista que examinaremos más adelante en este libro.

LAS TEORÍAS DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Hay muchos psicólogos que en la actualidad explican el desarrollo cognitivo a través de los cambios que se producen en el **procesamiento de la información**, esto es, en la forma en que las personas reciben, utilizan y almacenan la información.

Es una teoría muy relacionada con los avances que ha tenido la ciencia de la computación, ya que plantea que las habilidades de los niños para organizar y manipular la información se van haciendo más complejas a medida que el niño se desarrolla, tal como un programa de computación va adquiriendo mayor complejidad cuando lo modifica un programador experimentado.

En la segunda parte de este libro revisaremos con más detalle los diferentes procesos que intervienen en el procesamiento de la información. En esta sección solamente señalaremos algunos de los principales aspectos abordados en las teorías del procesamiento de la información. También en la segunda parte haremos referencia al Simposio realizado en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, encuentro en el cual se presentaron importantes teorías acerca del procesamiento de la información.

El psicólogo Donald Norman considera que las actuales teorías acerca del procesamiento de la información han recibido tres influencias principales: 1) las teorías matemáticas del aprendizaje, como por ejemplo la de Hull (véase capítulo 4); 2) las teorías sobre la atención y c) los modelos de computadora, basados en gran parte en la teoría cibernética de Norbert Wiener[10]. Este último modelo teórico plantea que existe en primer lugar un procesamiento efectuado por dispositivos procesadores periféricos, el cual precede al procesamiento realizado por la

[10] Norbert Wiener considera como "cibernética" al estudio de los mecanismos de control o a los sistemas que se dirigen a sí mismos.

computadora central. Al aplicar esta concepción sobre todo al estudio de la memoria, se postula que existen memorias funcionales que interactúan con memorias de almacenamiento centrales.

El aprendizaje en los seres humanos comprende tres diferentes procesos: la codificación, el almacenamiento y la recuperación de la información. Los teóricos del procesamiento de la información postulan que la percepción, el aprendizaje y la memoria reflejan un continuo de procesamiento que incluye los mecanismos de la atención, el almacenamiento en el nivel de los órganos sensoriales, la memoria de trabajo o a corto plazo, la memoria a largo plazo así como los mecanismos que trasladan la información hacia ella y, por último, los mecanismos que intervienen en la recuperación de la información almacenada (Swenson, 1991).

Los teóricos del procesamiento de la información hacen una distinción entre lo que se aprende (lo que se almacena en la memoria a largo plazo) y lo que se puede desempeñar (es decir, recuperar de los conocimientos almacenados).

Según Norman, hay dos tipos de procesamiento inicial de la información: 1) el *procesamiento impulsado conceptualmente*, en el cual se empieza con el concepto o expectativa de aquello que se busca (es decir, se empieza por procesar "preconcepciones"); el segundo tipo, el *procesamiento impulsado por los datos*, supone el intento de organizar un concepto a partir de información ambigua (es decir, se comienza con una actitud mental receptiva, a partir de la cual se busca formar conceptos organizados).

Para Norman, hay dos formas de estructuras de procesamiento:

1) Las *estructuras de procesamiento fijas:* son innatas y consisten en el sistema nervioso central, el aparato sensorial, los mecanismos de la memoria (ver más adelante, en el capítulo 8) y los mecanismos de ensayo.

2) Las *estructuras de procesamiento flexibles:* están determinadas por las experiencias del organismo y consisten en procesos de control tales como, por ejemplo, las estrategias de atención y codificación así como el control intencional del ensayo (ver el capítulo 9).

RESUMEN

En este capítulo hemos abordado algunas de las más importantes teorías cognitivas actuales sobre el aprendizaje. Todas estas teorías, a pesar de las diferencias que puedan existir entre ellas, coinciden en rechazar las explicaciones conexionistas del aprendizaje por la interacción entre estímulo y respuesta.

Noam Chomsky elaboró una teoría psicolingüística acerca de la adquisición y el uso del lenguaje, la que se basa en el postulado de que todos los seres humanos heredamos la pauta de una gramática universal, que es específica de la especie, y que determina la estructura profunda que organiza el significado bajo la forma de sintaxis o gramática. Las oraciones nucleares se transforman en estructuras de superficie en los lenguajes humanos específicos. Según Chomsky, existen entonces mecanismos innatos e universales que determinan qué se aprende y cómo se aprende.

La teoría de Jean Piaget, a pesar de aparecer en primera instancia como una psicología del desarrollo, es una auténtica teoría del aprendizaje, ya que postula que las diferentes etapas de maduración corresponden diferentes tipos de aprendizaje. Piaget distingue entre el conocimiento,

que es espontáneo y el aprendizaje, que es provocado por otros y que tiene una relación específica con el material aprendido. Para Piaget existen tres procesos fundamentales que intervienen en el aprendizaje y en la adquisición de conocimientos: a) la equilibración, b) la asimilación y c) la acomodación. En su explicación del desarrollo, Piaget postula la existencia de cuatro períodos que van desde el nacimiento hasta los 15 años de edad, los cuales a su vez pueden estar compuestos por estadios.

La teoría de Piaget, se extiende también al análisis del desarrollo moral del niño. Por su énfasis en la actividad del individuo en la construcción de su conocimiento, puede considerarse a Piaget como uno de los más importantes precursores (o incluso fundadores) de la moderna posición constructivista.

Las teorías del procesamiento de la información, por último, basándose en las teorías de la ciencia de la computación, explican el desarrollo cognitivo a través de la forma en que las personas reciben, utilizan y almacenan la información.

UN BREVE CUESTIONARIO

Califique las siguientes frases como verdaderas (V) o falsas (F):

1. Noam Chomsky es un importante continuador de la obra de Skinner.
2. Para Chomsky, competencia y conducta son conceptos equivalentes.
3. La estructura innata llamada por Chomsky "DAL" es una estructura neuronal ubicada en el hemisferio izquierdo.
4. Para Piaget, las funciones permanecen invariables a lo largo del desarrollo.
5. Las operaciones se caracterizan por ser reversibles.
6. La asimilación es la tendencia a ajustarse a un objeto nuevo.
7. El avance a través de las etapas del desarrollo es posible gracias al proceso de equilibramiento.
8. El período de las operaciones concretas va de los 7 a los 11 años.
9. Las reacciones circulares se llaman así porque se repiten constantemente.
10. El niño preoperacional tiene un pensamiento de tipo egocéntrico.
11. En la etapa preoperacional el niño adquiere el concepto de conservación de la cantidad.
12. El pensamiento del adolescente es de tipo egocéntrico.
13. La moralidad del niño preoperacional es de tipo heterónoma.
14. Según la teoría del procesamiento de la información, considera que existen grandes diferencias entre la forma de aprender de una persona y la forma de funcionar de una computadora.

(Las respuestas al cuestionario se encuentran en la página 95)

PALABRAS CLAVE

acomodación

asimilación

competencia lingüística

conservación

descentración

dispositivo para la adquisición del lenguaje

egocentrismo

equilibramiento

esquemas

estructuras de procesamiento fijas

estructuras de procesamiento flexibles

gramática transformacional

gramática universal

gramáticas particulares

operaciones concretas

operaciones formales

oración de estructura superficial

oración nuclear

preoperacional

procesamiento conceptualmente impulsado

procesamiento impulsado por los datos

SEGUNDA PARTE
LOS PROCESOS DEL APRENDIZAJE

CAPÍTULO 7

LA COGNICIÓN

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

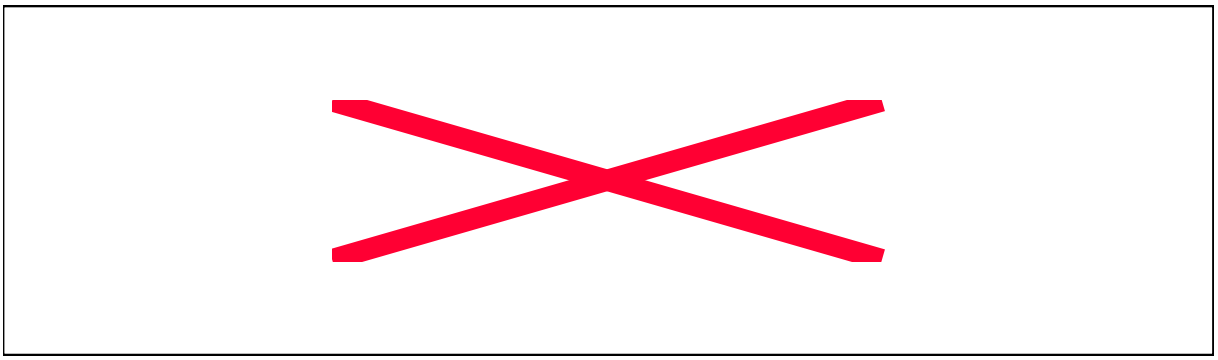
Prólogo
El pensamiento
Esquemas, imágenes, símbolos y conceptos
El razonamiento
La solución de problemas
La creatividad en la solución de problemas
Los obstáculos a la creatividad
¿Cómo mejorar la creatividad?
El lenguaje
Los elementos formales del lenguaje
Los precursores del habla
El desarrollo del lenguaje según Brown
La teoría de Skinner
La teoría de Bandura
Lenguaje y cognición
El enfoque de Vygotski
Resumen
Un breve cuestionario
Palabras clave

PRÓLOGO

Se entiende por "**cognición**" el conjunto de procesos mentales superiores de los seres humanos, incluyendo el modo cómo las personas conocen y comprenden el mundo, cómo procesan la información, la forma en que elaboran juicios y toman decisiones, así como la manera en que describen a los demás su conocimiento y comprensión.

Cognición designa, por tanto, a los procesos de: a) *percepción*, entendiendo por tal la organización, interpretación, análisis e integración de la información procedente tanto del mundo externo como de nuestro ambiente interno; b) la *memoria*, que consiste en el almacenamiento y recuperación de la información recibida; c) el *pensamiento y razonamiento*, que es el uso del conocimiento (información) para hacer inferencias y sacar conclusiones; d) la *reflexión*, que consiste en la valoración de las ideas y soluciones a los problemas y e) el *discernimiento* o reconocimiento de nuevas relaciones entre dos o más segmentos del conocimiento.

En la presente unidad tocaremos tres temas de suma importancia para la psicología cognitiva: el pensamiento y el razonamiento, la solución de problemas y el lenguaje.



EL PENSAMIENTO

Desde el punto de vista de la psicología, el **pensamiento** es la manipulación de representaciones mentales de información. Estas "representaciones mentales" pueden ser palabras, imágenes visuales, sonidos o cualquier tipo de datos. El pensamiento transforma la representación de la información en una forma nueva y diferente para resolver un problema, responder a una pregunta o permitirnos alcanzar un objetivo.

Los esquemas

Un ***esquema*** es el modo que tiene la mente de representarse los aspectos más esenciales de un acontecimiento. Un esquema es algo así como la caricatura que se hace del rostro de una persona, que contiene los rasgos más distintivos de ésta. Si pensamos por ejemplo en Albert

Einstein, seguramente resaltará su pelo blanco y desordenado; casi con seguridad nuestro esquema de los Beatles será su característica melena.

Hay muchos tipos de esquema, ya que éstos no son sólo de naturaleza visual. Sin embargo, un esquema va a hacer siempre referencia únicamente a la representación de un acontecimiento físico. Puede ser por ejemplo un olor determinado, o una melodía, etc.

Cuando un niño (o cualquier persona adulta) se ve enfrentado muchas veces a un mismo acontecimiento, con sólo ligeras variaciones, como por ejemplo un familiar que lo visita a menudo y que viste con ropas diferentes, por lo general no creará un esquema diferente para cada acontecimiento. Lo más probable es que entonces cree un esquema medio, al que se conoce con el nombre de ***prototipo***. En el prototipo se destacan los atributos más sobresaliente y más constantes del acontecimiento.

Un prototipo no representa *una* experiencia real sino que se crea en base a numerosas experiencias semejantes entre sí. Los atributos esenciales que se toman para formar el prototipo son aquellos que tiene menos variación a lo largo de las diferentes presentaciones del acontecimiento, que son física o psicológicamente sobresalientes y que ayudan a diferenciar el acontecimiento de otros semejantes. Si un niño por ejemplo construye un prototipo de un perro salchicha, lo más posible es que considere sus patas cortas, lo largo de su cuerpo y la forma de sus orejas; estos son los atributos que ayudan a diferenciar a un perro salchicha de, por ejemplo, un pastor alemán o un chihuahua.

Las imágenes

Una ***imagen*** es una representación más detallada, compleja y consciente acerca de un acontecimiento, que es creada a partir del esquema. Se supone que los niños pequeños probablemente carecen de imágenes, ya que éstas requieren un trabajo consciente para su formación.

Las **imágenes mentales** son representaciones en la mente que se asemejan al objeto o acontecimiento que se está representando. Estas representaciones pueden ser visuales, auditivas, olfatorias, etc. Parece ser que cada modalidad sensorial produce sus propias imágenes mentales.

Ha podido comprobarse que existe una relación bastante estrecha entre las imágenes mentales y el desempeño de habilidades. En un experimento se enseñó a un grupo de personas a tocar un ejercicio de cinco dedos en el piano y se le permitió practicarlo durante 5 días. Un segundo grupo pudo sentarse al piano pero sin ningún entrenamiento previo, simplemente oprimiendo las teclas al azar. Los miembros de un tercer grupo, por su parte, recibieron entrenamiento en el ejercicio, pero no pudieron practicar el ejercicio en el teclado. Este último grupo podía sentarse frente al piano, observar el teclado y practicar "mentalmente" el ejercicio.

Al comparar posteriormente las exploraciones cerebrales de los tres grupos pudo observarse una situación sorprendente: las exploraciones de quienes practicaron sólo mentalmente fueron casi idénticas de las de quienes tuvieron la oportunidad de ejecutar el ejercicio en la práctica (Pascual-Leone y col.; citado por Feldman, 1998).

El generar una imagen toma tiempo. Hay investigaciones que han demostrado que requiere más tiempo examinar las representaciones visuales mentales de objetos grandes que las de pequeños, tal como en la práctica toma más tiempo examinar un objeto grande que un pequeño.

Los símbolos

Los ***símbolos*** son formas arbitrarias de representarse acontecimientos concretos, características o cualidades de objetos y acciones. Así, por ejemplo, la gran mayoría de las personas supondrá que un líquido es venenoso si ve en su etiqueta una calavera con dos tibias cruzadas; una luz roja en un semáforo nos indica que debemos detenernos. Los símbolos con los que tenemos más contacto son aquellos ordenamientos de líneas, a los que damos el nombre de letras, palabras o números.

El niño adquiere la capacidad de emplear símbolos recién en el segundo año de vida. Antes de esta edad, es muy raro que un infante trate simbólicamente a un objeto. Pero ya a fines del segundo año, podrán considerar que un pedazo de madera es, por ejemplo, un camión o una galleta.

Los conceptos

Un ***concepto*** representa a un conjunto común de atributos descubrible entre un grupo de esquemas, imágenes o símbolos (Mussen, 1996). La diferencia entre un símbolo y un concepto radica en que el símbolo representa un acontecimiento específico y el concepto representa una cualidad o un conjunto de cualidades común a varios acontecimientos. Es una especie de prototipo, pero a un nivel de cognición mucho más elevado y complejo.

A medida que el niño se desarrolla, van cambiando tres de los atributos de un concepto: su **validez**, el **estatus** y la **accesibilidad.**

Se entiende por **validez** de un concepto, el grado de coincidencia que la comprensión que el individuo tiene del concepto coincide con la comprensión de él que tiene la comunidad social en la que está integrado. Es decir, si el concepto, por ejemplo, de "*bueno*" que tenga el niño es similar al concepto que sus padres y amigos tienen de la "*bondad*".

A medida que el niño va creciendo, el significado que para él tienen estos conceptos va haciéndose semejante al que los otros niños tienen de los mismos conceptos.

El **estatus** de un concepto es el grado de articulación del mismo, es decir, la estabilidad, claridad y exactitud de uso que se tenga de él. Pensemos por un momento en el significado que tiene el concepto de **"tiempo**" para un niño de tres años y para un adolescente de quince. Es claro que el estatus del concepto ***tiempo*** es mucho más claro, exacto y estable en el adolescente que en el niño.

La **accesibilidad**, por su parte, se refiere al grado en que un concepto está disponible tanto para ser utilizado en el pensamiento, como para ser comunicado a otros. Un niño de doce años puede hablar acerca de lo que es la maldad mucho más fluidamente de lo que puede hacerlo un niño de cinco años.

Los **conceptos** son, por lo tanto, categorizaciones de objetos, acontecimientos o personas que tienen propiedades comunes. La utilización de conceptos nos permite organizar los fenómenos en categorías cognitivas simples y fáciles de usar. Un ***concepto,*** entonces, representa a un conjunto común de atributos descubrible entre un grupo de esquemas o de imágenes.

La utilización de categorías nos permite clasificar aquellos acontecimientos con los que nos encontramos por primera vez. Un niño que tiene, por ejemplo, seis años, ya ha aprendido un conjunto de conceptos que corresponden a los acontecimientos más habituales en su vida: animales, alimentos, mujeres, hombres, vehículos, aviones, etc. Cuando ve un objeto hasta entonces desconocido, por ejemplo un helicóptero, el niño debe ubicarlo dentro de alguna

categoría. Para ello, examina lo ya conocido, para ver a qué se parece más el nuevo objeto. La semejanza no se determinará mediante una simple adición de todos los rasgos comunes, sino más bien mediante el análisis de los atributos esenciales de los objetos. Lo más probable es que el niño considere como atributos esenciales del helicóptero el hecho de encontrase en movimiento en el aire (para no categorizarlo como "auto") y su tamaño (para no incluirlo en la categoría de "pájaro"). Así, el niño incluirá al helicóptero en la categoría de "avión".

El proceso de categorización es muy importante, ya que cada persona resolverá los problemas utilizando aquellas categorías que le son más conocidas, es decir, aquellas que le son más útiles para resolver los problemas cotidianos. Así, podemos decidir si es apropiado o no acercarnos a un animal que no hemos visto antes, después de haber decidido que pertenece a la categoría de "gato" y no a la de "puma".

Los conceptos nos permiten comprender más fácilmente el mundo en que vivimos. Cuando nos enfrentamos a problemas nuevos, somos capaces de buscar soluciones mediante el correcto uso de los conceptos que poseemos y que son atingentes al problema.

EL RAZONAMIENTO

Precisamente es al vernos enfrentados a problemas cuando utilizamos el proceso cognitivo denominado **razonamiento**. Entendemos por **razonamiento** el proceso mediante el cual utilizamos la información disponible para extraer una conclusión y tomar una decisión.

Existen dos formas fundamentales de razonamiento: el razonamiento deductivo y el razonamiento inductivo.

Razonamiento deductivo

En el **razonamiento deductivo**, se extraen inferencias e implicaciones de un conjunto de supuestos y se aplican a casos específicos (Feldman, 1998). Es decir, partimos de algunas premisas que consideramos verdaderas y derivamos las implicaciones que resultan de ellas. Si las premisas son verdaderas, se supone que las conclusiones también deben serlo.

Esta forma de razonamiento se manifiesta en los **silogismos**,

> **Silogismo** es, según Aristóteles, una argumentación en que, establecidas ciertas cosas, resulta necesariamente, por haberlas establecido, una cosa distinta de ellas.

Si las cosas se establecen por medio de enunciados categóricos, resulta el silogismo categórico. En éste, lo establecido son dos proposiciones, llamadas premisas, y el resultado es otra, llamada conclusión. Ésta relaciona como sujeto y predicado dos términos llamados menor y mayor respectivamente y que han aparecido ya uno en cada premisa, ya como sujeto, ya como predicado (las premisas se llaman por ello mayor y menor), relacionados con un tercer término llamado medio.

La estructura de la argumentación silogística, de acuerdo con ello y teniendo en cuenta que M es el término medio, P el término mayor y S el término menor, es la siguiente:

Premisa mayor: Si M es P

Premisa menor: y si S es M

Conclusión: entonces S es P

Examine el siguiente ejemplo, en el que ambas premisas son verdaderas y por lo tanto no cabe duda acerca de la verdad de la conclusión:

Todos los seres humanos son mortales.	(*premisa*)
Yo soy un ser humano.	(*premisa*)
Entonces, yo soy mortal.	(*conclusión*)

Existen sin embargo silogismos en los que ambas premisas o bien una de ellas no son verdaderas y por lo tanto no puede concluirse con seguridad que la conclusión sea correcta. Por ejemplo:

Todas las personas son buenas	(*premisa*)
Los asesinos son personas	(*premisa*)
Entonces, los asesinos son buenos	(*conclusión*)

Muchas veces es incluso posible que las personas acepten como correctas y lógicas aquellas conclusiones que están de acuerdo con su forma de pensar, aún cuando desde el punto de vista de la lógica formal la conclusión sea errónea. Por ejemplo:

Los demócratas aman la paz	(*premisa*)
Bill Clinton es demócrata	(*premisa*)
Entonces, Bill Clinton ama la paz	(*conclusión*)

Razonamiento inductivo

En el **razonamiento inductivo** se infiere una regla general a partir de casos específicos. Es decir, es una argumentación que, partiendo de proposiciones particulares, infiere una afirmación de extensión universal. Se le considera el tipo de razonamiento opuesto a la deducción.

En el razonamiento inductivo, haciendo uso de nuestra experiencia y conocimiento, de nuestras observaciones y creencias, se desarrolla una conclusión.

De acuerdo con la filosofía de Aristóteles, se han establecido dos tipos de inducción:

1. **Inducción completa**: aquella en que, después de atribuir una propiedad a todos los individuos de una clase y de afirmar que éstos constituyen la totalidad de ellos, se pasa

a atribuirla a la clase. Así establecido, tiene un evidente parentesco formal con el silogismo deductivo.

2. **Inducción incompleta**: aquella en que de la enumeración de un número limitado de casos se infiere la universalidad de la conclusión. Este tipo de inducción es el que se utiliza para formular la mayor parte de leyes científicas. Aunque su utilidad y utilización en el terreno científico quedan fuera de dudas, formalmente la inferencia en este último caso no queda tan clara.

De esta forma, las conclusiones obtenidas por un razonamiento inductivo "incompleto" pueden ser erróneas, si se han apoyado en evidencias insuficientes o no válidas.

Algoritmos y heurística

Tanto los algoritmos como la heurística son una especie de "atajos mentales" que permiten encontrar soluciones a los problemas.

Los **algoritmos** son reglas que garantizan la solución del problema, incluso si la persona que los utiliza no comprende claramente su funcionamiento.

Algoritmo: Conjunto ordenado y finito de operaciones que permiten la resolución de un problema; p. ej., la extracción de raíces cuadradas o el cálculo de una suma, producto o división de números.

Sin embargo, existen muchos problemas para cuya solución no contamos con ningún algoritmo adecuado. En ese caso, es posible utilizar la **heurística**, que es una regla empírica o atajo mental que puede llevar a la solución del problema, es decir, que aumenta las posibilidades de éxito para alcanzar la solución pero que no puede asegurar el éxito.

Heurística: Regla empírica que puede llevar a la obtención de la solución de un problema pero que no la garantiza.

En el ajedrez, por ejemplo, puede aplicarse la heurística de conseguir lo antes posible el control del centro del tablero, a fin de obtener supremacía sobre el adversario. Un alumno universitario que se prepara para un examen, puede utilizar la heurística de grabar en una cinta sus apuntes y luego escucharlos.

Existen varias clases de heurística. Dos de las que más se utilizan en la vida diaria son la **heurística de representatividad** y la **heurística de disponibilidad**.

En la **heurística de representatividad** se acostumbra a juzgar a las personas por el grado en que representan una determinada categoría o grupo de individuos. Así, por ejemplo, tendemos a pensar que todos los integrantes de las barras del fútbol son personas agresivas y, por tanto, nos ponemos en guardia cuando vemos un grupo de ellos.

En la **heurística de disponibilidad**, juzgamos la posibilidad de que un hecho ocurra basándonos en la facilidad que tengamos para recordarlo. Es decir, suponemos que aquellos sucesos que recordamos con más facilidad también ocurrieron más frecuentemente en el pasado que aquellos acontecimientos que son más difíciles de recordar. Por lo tanto, pensamos que también tendrán más probabilidad de ocurrir en el futuro.

LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Entre los objetivos fundamentales de las instituciones educativas, de cualquier nivel que ellas sean, está el impartir conocimiento y desarrollar habilidades cognitivas, de las cuales una de las más importantes es la habilidad para resolver problemas.

A raíz del surgimiento de la teoría del procesamiento de la información, el estudio de los procesos del pensamiento y de la solución de problemas ha ido adquiriendo cada vez más relevancia.

Un problema se define como "una situación en la cual un individuo desea hacer algo pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere" o como "una situación en la cual el individuo actúa con el fin de lograr una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular". Cuando se hace referencia a "una meta" o a "lograr lo que quiere", nos referimos a *la solución.* La meta o solución se entiende en referencia a un estado inicial y, por lo tanto, la diferencia que existe entre ambos estados es lo que llamamos "problema".

Los problemas tienen cuatro componentes:

a) **Las metas**: Lo que se desea lograr en una situación determinada; pueden estar bien o mal definidas.

b) **Los datos**: Los elementos de los que dispone el aprendiz para empezar a analizar la situación problema.

c) **Las restricciones**: Los factores que limitan la vía para llegar a una solución.

d) **Los métodos**: Las operaciones o procedimientos que pueden utilizarse para resolver el problema.

Desde el enfoque de la psicología cognitiva, se considera la solución de problemas como el procesamiento de información que realiza un sistema (cerebro o computadora) para lograr que la información que se encuentra en un estado inicial, se transforme en un estado final deseado.

La solución de problemas implica tres pasos de suma importancia: a) la preparación para crear soluciones; b) la producción de soluciones y c) el juicio y evaluación de las soluciones que se han generado.

Preparación para crear soluciones

Cuando nos enfrentamos a un problema, lo primero que debe hacerse es cerciorarnos de que lo hemos comprendido correctamente. Esto es de vital importancia, sobre todo si el problema es nuevo. Analice cuidadosamente el siguiente problema y trate de encontrar la solución:

Dos estaciones de tren están a una distancia de 80 km la una de la otra. Un sábado a las dos en punto de la tarde, sale un tren de cada estación en dirección hacia la otra. Cuando el primer tren sale de su estación, un pájaro se coloca delante de él y vuela hacia el otro tren. Cuando lo alcanza, se da media vuelta y vuela de nuevo hacia el primer tren. El pájaro sigue volando entre los trenes hasta que éstos se encuentran. Si los trenes viajan a una velocidad media de 40 km por hora y el pájaro vuela a 160 km por hora ¿cuántos kilómetros habrá recorrido el pájaro cuando se encuentren los trenes?

(Solución al pie de la página)

Este problema creado por Michael Posner (Posner, 1973), muestra la importancia de las representaciones iniciales en la solución de problemas. Muchas personas parten representándose el problema en términos de la distancia que vuela el pájaro, con lo cual es preciso calcular la distancia que recorre éste en cada viaje y el problema se dificulta considerablemente. Sin embargo, si la representación inicial se hace en términos del tiempo que el pájaro pasa volando, su solución es sumamente simple.

Por supuesto que no todos los problemas son iguales ni entrañan la misma dificultad para resolverlos. En los casos en que tanto la naturaleza del problema como la información necesaria para resolverlo son claras y accesibles, hablamos de un **problema bien definido**. Frente a problemas de este tipo es posible elaborar juicios directos referentes a si las posibles soluciones son adecuadas o no. Pero hay casos en los que tanto la naturaleza específica del problema es poco

160 km. Los trenes tardan una hora en encontrarse (la mitad del recorrido está a 40 km (80:2) y los trenes viajan a 40 km por hora. Si el pájaro estuvo volando una hora a 160 km por hora, recorrió entonces 160 km en total.

clara y la información requerida para su solución no se encuentra totalmente disponible; aquí se habla de un **problema mal definido**.

Tipos de problemas

Una clasificación bastante aceptable de los problemas utiliza tres categorías: a) problemas de ordenación; b) problemas de inducción de la estructura y c) problemas de transformación.

Cualquiera de los tres tipos de problema requiere de una adecuada comprensión y diagnóstico, ya que dependiendo de este paso podemos desarrollar nuestra propia representación cognitiva del problema y ubicarlo en un marco personal de referencia. Así, podemos, por ejemplo, dividir el problema en partes o bien podemos dejar de lado una parte de la información cuando deseamos hacer la tarea más sencilla.

En los **problemas de ordenación** es preciso reorganizar o recombinar un grupo de elementos de manera que se satisfaga un determinado criterio. Por lo general hay varias combinaciones posibles, pero sólo una de ellas (en ocasiones algunas de ellas) hacen posible la solución.

Reordene las letras de cada conjunto para formar una palabra en español:*

EAFTCA

UNEGONI

DAUD

ENUQUY

HACNO

(Solución al pie de la página)

* FACETA - INGENUO - DUDA - YUNQUE - ANCHO (LA SEGUNDA PALABRA PUEDE TAMBIEN SER GENUINO)

Otro problema de ordenación interesante es el siguiente (solución al pie)[*]:

> Dos cables cuelgan del techo, pero están muy separados como para que una persona pueda sostener uno y caminar hacia el otro. Sobre el piso hay una caja de fósforos, un destornillador y unos puñados de algodón. ¿Cómo podría Ud. atar los cables entre sí?

En este problema queda de manifiesto la importancia que tiene el decidir qué parte de la información disponible es atingente al problema, para así descartar los datos superfluos (en este caso, la caja de fósforos y el algodón).

En los **problemas de inducción de la estructura** es preciso identificar las relaciones que existen entre los elementos presentes en el problema y luego construir una nueva relación entre ellos. El siguiente problema es de este tipo y requiere un análisis adecuado de las relaciones entre elementos.

> ¿Cuál es el siguiente número de la serie?
>
> 1 4 2 4 3 4 4 4 5 4 6 4

En este problema, la persona debe descubrir que la relación se encuentra en los números considerados como parejas, los que se presentan entonces de la siguiente manera:

14 24 34 44 54 64.

Una vez que se ha advertido esta relación, es posible determinar la regla de que el primer número de cada pareja aumenta siempre en una unidad, mientras que el segundo permanece siempre igual, con lo que la solución correcta es: 7

En los **problemas de transformación** es preciso encontrar los métodos que nos permitan transformar un estado inicial en un estado final o meta. Veamos el siguiente ejemplo:

> **Los misioneros y los caníbales:**
>
> Tres misioneros y tres caníbales desean atravesar un río. Sin embargo, únicamente tienen un bote que sólo puede soportar a dos personas a un tiempo. No hay otra forma de cruzar el río. Si quedan más caníbales que misioneros en cualquiera de las orillas del río, los caníbales se comerán a los misioneros. ¿Cuál será el modo en que puedan llegar las seis personas al otro lado del río sin que ninguno sufra daños?

[*] El destornillador se ata a uno de los cables y se hace balancear en forma de péndulo para poder caminar y alcanzar el segundo cable.

Cuando nos enfrentamos por primera vez a un problema, jugará un papel gravitante para su solución el modo en que nos lo representamos a nosotros mismos y la forma en que organizamos la información que recibimos.

Una solución exitosa de problemas requiere que la persona, además de comprenderlos correctamente, los represente adecuadamente y los organice de forma apropiada. Esta "forma apropiada" dependerá de la naturaleza del problema y, de acuerdo a ella, podremos intentar representaciones verbales, algebraicas, gráficas, matemáticas, etc.

El problema siguiente muestra claramente cómo una inadecuada representación de un problema puede conducir a numerosas dificultades para su solución.

Un hombre escala una montaña el día sábado: parte al amanecer y llega a la cima casi al anochecer. Pasa toda la noche en la cima de la montaña. Al día siguiente, domingo, parte al amanecer y camina montaña abajo, siguiendo la misma ruta que tomó en su escalada del día anterior. La pregunta es: ¿habrá algún momento durante el segundo día en el que se encuentre exactamente en el mismo lugar de la montaña que el día anterior a la misma hora?

(Solución al pie de página)[*].

Producción de soluciones

Cuando un problema es sencillo o ya ha sido resuelto con anterioridad, lo único necesario será recuperar la información necesaria que se encuentra almacenada en la memoria. Si no poseemos una solución anterior, será preciso buscar un proceso por el cual podamos generar soluciones posibles al problema.

En un nivel muy general, podemos decir que los procesos de producción de soluciones pueden ser: a) por el **método de ensayo y error;** b) por la utilización de **heurísticas**, entre las cuales encontramos el **análisis de medios y fines y** la **división del problema en submetas** y c) el **insight** (o invisión)

[*] Si se hace una representación gráfica, será sencillo resolver el problema. Recuerde que la solución no consiste en determinar cuál es el momento, sino sólo señalar si en realidad existe alguno.

Ensayo y error

El método del ensayo y error es la forma más elemental de intentar dar solución a un problema. Sin embargo, su dificultad consiste en que hay algunos problemas tan complejos que probar por ensayo y error cada una de las posibles soluciones llevaría muchísimo tiempo.

Utilización de heurísticas

Ya hemos definido las heurísticas como ciertas reglas empíricas o "atajos mentales que nos ayudan a encontrar las soluciones a problemas.

Una de las heurísticas más utilizadas es el **análisis de medios y fines**, que consiste en realizar pruebas repetidas para determinar las diferencias entre el resultado deseado y el estado actual. Es una estrategia eficaz en la medida que exista una solución *directa* al problema, ya que si hay soluciones *indirectas*, este método puede incluso impedir que se encuentre la solución. En algunos casos, puede ser conveniente utilizar una estrategia absolutamente opuesta al análisis de medios y fines, es decir, partir desde la meta y retroceder hasta el estado inicial.

Otra heurística bastante útil para encontrar la solución a problemas, consiste en dividir el problema en *pasos* intermedios o *submetas*. Por ejemplo, en el caso del problema de los misioneros y caníbales, planteado anteriormente, puede ser de utilidad plantearse como meta intermedia el hacer pasar a todos los misioneros hacia el otro lado del río.

El Insight

Un tercer método de solución de problemas es el **insight** o "**invisión**". Esta forma de solucionar problemas fue analizada por el psicólogo gestaltista Köhler, al trabajar con chimpancés que debían alcanzar un racimo de plátanos que se encontraba dentro de su jaula. La solución al problema era utilizar cajas y palos que se encontraban dispersos dentro de la jaula. Köhler pudo observar que los chimpancés parecían encontrar la solución al problema (subirse a las cajas y usar en palo para botar los plátanos) en forma de una revelación súbita (una especie de "Eureka").

El juicio: Evaluación de las soluciones

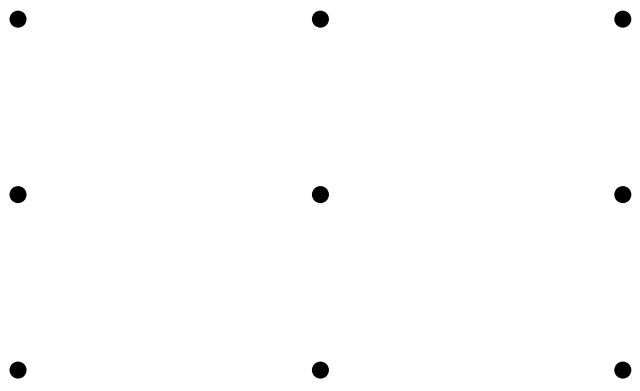
Es el último paso que debe seguirse en la solución de problemas. La persona debe juzgar si la solución elegida es correcta y, en los casos en que pueden existir varias soluciones, si es la mejor. Aunque parece ser un asunto sencillo, la evaluación de las soluciones muchas veces se torna complicada, debido a la existencia de obstáculos y sesgos que afectan la calidad de las decisiones y de los juicios.

Fijación funcional

Muchas veces experimentamos dificultades para solucionar un problema porque tenemos la tendencia a pensar en un objeto sólo en función de su utilidad característica. En el problema presentado más arriba, en el cual la persona debía usar un destornillador como peso que permitiera oscilar a un cable, es claro que si se piensa en el destornillador sólo como una herramienta que sirve para fijar tornillos a la pared, no podremos encontrar la solución correcta al problema.

Acomodo mental

Consiste en la tendencia a persistir que poseen los antiguos patrones de solución de problemas. Veamos un ejemplo: ¿Cómo puede Ud. unir mediante cuatro líneas los nueve puntos que están en la figura, sin despegar el lápiz del papel, ni volver atrás con el lápiz?:



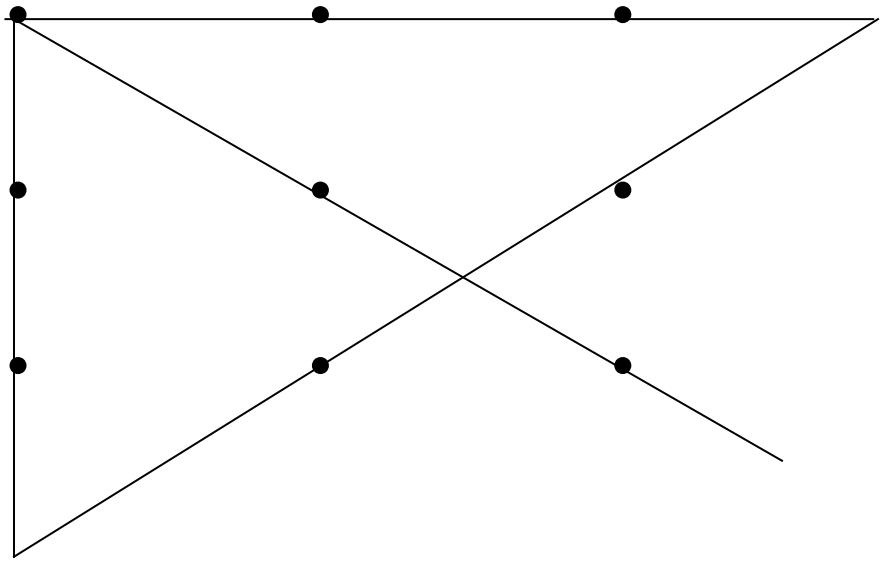
La solución, muy sencilla por cierto, implica salirse de los límites que los mismos puntos sugieren.

(Ver la solución en la próxima página)

Evaluación imprecisa de soluciones

Muchas veces tenemos la tendencia a quedarnos con la primera solución que se nos ocurre, sin considerar la información que nos debería llevar a plantear hipótesis alternativas. Este fenómeno se conoce con el nombre de *sesgo de confirmación* y está muy relacionado con nuestra autoestima, la que parece inducirnos a mantener nuestras primeras hipótesis (para no admitir que nos habíamos equivocado). Por otra parte, como el proceso cognoscitivo de revisar nuestras hipótesis iniciales requiere un cierto esfuerzo, a veces el "camino del menor esfuerzo" nos hace conformarnos con la primera solución que hemos encontrado.

Solución:



¿Por qué los errores de juicio?

El **juicio** consiste en juzgar la idoneidad de la solución elegida. La persona debe considerar y evaluar la calidad de su propio pensamiento. Puede ser llamado también ***reflexión***.

Hay personas de tipo ***impulsivo***, que aceptan y comunican la primera hipótesis que generan y actúan de acuerdo a ella, sin considerar si es o no exacta o adecuada a la situación. Por otra parte, hay personas de tipo ***reflexivo***, que se toman más tiempo para evaluar los méritos de sus hipótesis y de someterlas a un examen acucioso; estos niños son capaces de censurar su propio proceso cognoscitivo. Esta diferencia de actitud entre los niños se muestra ya a partir de los 5 a 6 años de edad y parece ser relativamente estable a lo largo del desarrollo.

En 1979, la planta de energía nuclear de la isla Tres Millas en Pennsylvania, EE.UU., sufrió una falla que casi provocó una catástrofe nuclear. Los monitores de los sistemas mostraban información contradictoria: uno de ellos indicaba que la presión era muy alta, por lo

que podía producirse una explosión; otros monitores señalaban que la presión era demasiado baja, lo que podía traer consigo una fusión nuclear.

La presión era en realidad sumamente baja, pero los operadores confiaron en la información proporcionada por el monitor que señalaba una presión muy alta (el monitor estaba defectuoso). En cuanto tomaron esa decisión, actuaron de acuerdo a ella e ignoraron toda la evidencia en contra que provenía de los otros monitores.

Este actuar precipitadamente casi produjo una fusión nuclear en la planta, lo cual habría producido una catástrofe muy superior a la de Chernobyl en la Unión Soviética.

Una de las razones que explican este error de los operadores de la planta nuclear es el *sesgo de confirmación* a que nos referíamos anteriormente y que consiste en la tendencia a favorecer las hipótesis iniciales y a ignorar la información posterior y opuesta que representa soluciones o hipótesis alternativas.

La *impulsividad* y la *reflexión* en las personas tiene mucho que ver también con la actitud que tienen frente a los errores. Una persona *reflexiva*, por lo general se toma más tiempo en evaluar su respuesta y está más dispuesto a corregir sus hipótesis, precisamente porque desea evitar cometer errores.

En los escolares, la *impulsividad* y la *reflexión* pueden ser influidas por la personalidad del maestro mismo. Mussen (1986) relata un experimento en el cual se tomó un grupo de 20 profesores de escuela primaria, cada uno de los cuales fue calificado como impulsivo o reflexivo, usando para ello un Test de apareamiento de figuras conocidas. En un test de este tipo, se presenta al niño una figura determinada y luego se le muestran seis variantes de las cuales una sola es exactamente igual a la primera (las otras presentan pequeñas diferencias); el niño debe elegir cuál es la figura idéntica a la primera. Cuando los profesores ya estaban definidos como impulsivos o reflexivos, se tomó un grupo de niños al azar y se les aplicó la forma infantil del test para determinar asimismo cuál era la característica de cada uno de ellos. Al terminar el semestre, se volvió a aplicar el test a los niños. Aquellos niños que al empezar el semestre eran impulsivos y que habían sido confiados a maestros reflexivos, modificaron claramente su actitud, mostrando un gran aumento del tiempo de reacción (es decir, un aumento del tiempo de análisis del problema). Esto quiere decir, que si bien la característica de ser impulsivo o reflexivo es relativamente constante a lo largo del desarrollo, también es modificable a través del modelaje.

LA DIVERSIDAD CULTURAL

La *reflexión* y la *impulsividad* reciben gran influencia de la cultura en la que el niño se desarrolla. Si bien puede existir una disposición a ser reflexivo o impulsivo, no es menos cierto que la mayoría de las sociedades se preocupan de socializar a los niños para evitar que cometan errores y es así como los niños van haciéndose más reflexivos según avanzan en edad. En países como Japón, los niños son socializados más tempranamente para evitar los errores que en otras sociedades y por lo

tanto, los niños japoneses se presentan como más reflexivos en el Test de apareamiento de figuras conocidas que los niños norteamericanos.

LA CREATIVIDAD EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Es muy importante que la persona que se enfrenta a un problema posea un abundante depósito de experiencias y conocimientos derivados de ellas, para que pueda extraer de allí las hipótesis que necesita. Sin embargo, la sola posesión de estos conocimientos no garantiza que ellos se utilicen de manera creativa.

Por lo general, llamamos *inteligente* a la persona que dispone de un número considerable de esquemas, imágenes, conceptos y reglas, de entre los cuales puede escoger la solución a los problemas.

Consideramos, en cambio como *creativo* al individuo que es capaz de utilizar estas unidades de manera original y constructiva. Un niño inteligente, por lo tanto, puede ser o no creativo.

Una sencilla prueba de solución de problemas es la siguiente:

Se le entregan a usted tres cajitas que contienen:

a) Varias tachuelas

b) Tres velas

c) Fósforos

Usted debe colocar y encender las tres velas a la altura de los ojos en una puerta cercana, pero evitando que la cera derretida de las velas gotee en el suelo a medida que las velas se consumen. ¿Cómo lo haría?

(Solución al pie de la página)

En Estados Unidos se realizó un experimento destinado a medir la creatividad en niños de quinto año de primaria. Para ello, se aplicaron a los niños tests estándares de inteligencia y tests de creatividad, en los cuales se pedía al niño que generara muchas hipótesis desusadas (por ejemplo, se le pedía que pensara en para qué podía usarse un periódico; también se le mostraban dibujos con diferentes líneas y se le pedía que nombrase todas las cosas en las que le hacían pensar los dibujos). Se calificó de creativos a los niños cuando proporcionaban muchas respuestas en cada uno de los tests y si algunas respuestas eran excepcionales con respecto a las de otros niños. Se agrupó a los niños en cuatro categorías: a) elevada inteligencia y elevada creatividad; b) elevada inteligencia y baja creatividad; c) baja inteligencia y elevada creatividad y d) baja inteligencia y baja creatividad.

La solución es más sencilla de lo que usted tal vez creía: Utilice las tachuelas para clavar las cajas a la puerta, como si fueran palmatorias, encienda luego las velas con los fósforos, ponga un poco de cera en cada caja para que se sujeten las velas y luego ponga las velas en el interior de las cajas.

Los niños que eran al mismo tiempo muy inteligentes y muy creativos mostraban confianza en sí mismos y gozaban de simpatía entre sus amigos y compañeros. Los niños de elevada inteligencia pero poca creatividad, eran buscados por los otros niños, pero ellos se mostraban reservados y distantes. Los que mostraban baja inteligencia y gran creatividad, tenían poca confianza en sí mismos y eran cautos y vacilantes. Por último, los niños que eran poco inteligentes y poco creativos, eran menos cautos y vacilantes que el grupo anterior, pero eran más extrovertidos y gozaban de más simpatías entre sus compañeros.

Parece ser que las personas en las que se combina la inteligencia con la creatividad están más dispuestas a sostener ideas nuevas, por absurdas que puedan parecer. Al mismo tiempo, no tienen tanto temor a cometer errores; asimismo, se muestran confiados y sin ansiedad respecto de la generación de ideas novedosas.

Piense por un momento cómo respondería usted a la pregunta: ¿para que puede servir un periódico?

Un niño de 10 años dio las siguientes soluciones a la pregunta anterior:

"Se le puede leer, escribir sobre él, extenderlo y hacer un dibujo con él… Se le puede colocar en una puerta como adorno, se le puede colocar en el tarro de la basura, en una silla si la silla está sucia. Si tienes un perrito, lo pones en su caja o lo pones en el jardín para que el perro juegue con él. Cuando construyes algo y no quieres que nadie lo vea, envuélvelo con un periódico. Coloca un periódico en el suelo si no tienes tapetes, úsalo para coger algo caliente, úsalo para dejar de sangrar o para que le caigan encima las gotas de la ropa que se está secando. Puedes utilizar el periódico como cortinas, colocarlo en tus zapatos para tapar lo que te lastima los pies, hacer un volantín con él, puedes usarlo para tapar una luz demasiado brillante. Puedes envolver pescado con él, lavar las ventanas o envolver monedas… Colocas los zapatos limpios sobre el periódico, limpias los anteojos con él, lo colocas debajo de un lavaplatos que gotea, colocas una planta sobre él, haces un recipiente de papel, lo utilizas como sombrero si está lloviendo, lo amarras a tus pies como pantuflas. Lo puedes poner sobre la arena si no tienes toalla, puedes hacer avioncitos de papel, lo usas como recogedor de basura cuando barres, lo haces una pelota para que el gato juegue con él, para envolverse las manos si hace frío".

(Adaptado de Feldman, 1998)

Los obstáculos que se oponen a la creatividad

En general, existen cinco grandes obstáculos que impiden la adopción de soluciones creativas frente a los problemas. Estos obstáculos son:

1) **La no comprensión del problema**. Muchas veces las personas son incapaces de resolver un problema, no por falta de conocimientos, sino simplemente porque no entendieron de qué se trataba. Muchas veces la incorrecta formulación del problema, o el uso de un vocabulario al cual no se está acostumbrado, puede ser la causa de la no comprensión del problema. También, la incapacidad de ponerse en situaciones hipotéticas o supuestas puede llevar a no entender el problema.

En una interesante experiencia citada por Mussen (1996), se plantea a varios niños la siguiente pregunta: "Un pez de tres cabezas voló 4 kilómetros un día y 3 kilómetros al día siguiente. ¿Cuántos kilómetros voló en los dos días?".

La mayoría de los niños de 6 y 7 años, simplemente se negaron a considerar el problema, pues no lo comprendían en su sentido hipotético. Para ellos, simplemente no existen peces de tres cabezas y, además, los peces no vuelan. En cambio, los niños de 10 años podían resolver el problema correctamente, pues aceptaban su condición de hipotético.

2) **El olvido de los elementos del problema**. En uno de los clásicos experimentos de Piaget, el experimentador muestra a un niño 8 caramelos amarillos y cuatro caramelos castaños y luego le pregunta: ¿Hay más caramelos amarillos o más caramelos?. El niño debe ser capaz de recordar por lo menos tres hechos del problema: a) el número de caramelos amarillos; b) el número de caramelos castaños y c) que el examinador dijo "más amarillos o más caramelos" y no "más amarillos o más castaños". Los niños de 5 años probablemente dirán que hay más amarillos; en cambio, un niño de 8 años dirá que hay más caramelos.

3) **La falta de conocimientos**. Hay ocasiones en las que a pesar de que la persona comprende el problema y lo recuerda, sin embargo es incapaz de llegar a una solución por no tener los conceptos o reglas necesarios para encontrarla. Son las experiencias de vida de la persona las que entregan los elementos cognoscitivos necesarios para enfrentar los problemas.

   Lamentablemente, esto no es considerado en algunos tests de inteligencia infantil que no toman en cuenta las diferencias de experiencia en niños de distintos medios sociales y culturales. Cuando se pregunta a un niño de clase media capitalina, residente por ejemplo en el barrio Las Condes, ¿qué debes hacer si un niño más chico que tú empieza a pelear contigo?, lo más probable es que responda "me iría a mi casa" o bien "le diría a un adulto", respuesta que es calificada como adecuada en el test y por lo tanto recibe puntuación. Creemos, sin embargo, que si se hace la misma pregunta a un niño de La Legua, éste respondería "le devuelvo los golpes", respuesta que es calificada como incorrecta en el test. Sin embargo, ambas respuestas son adecuadas si consideramos su carácter de adaptativas a la situación en la cual el niño se desenvuelve.

4) **La posesión de otras reglas**. La influencia de las creencias en contra de la creatividad es mucho más fuerte de lo que uno podría imaginarse. Las personas tienen muchas dificultades en desarrollar soluciones que vayan en contra de aquello que han aprendido desde pequeños y que con anterioridad les ha sido útil. Es difícil ir "en contra de la costumbre".

En la India, los cachorros de elefante son entrenados atándolos por la pata a un árbol con una cuerda delgada. Cuando crecen, si se les ata una cuerda similar, es decir delgada, a un árbol, los elefantes nunca la romperán, a pesar de que ahora tienen la fuerza necesaria como para botar el árbol entero. Su "**Sistema de Creencias**" les dice que las cuerdas los mantienen atados.

Uno de los factores que atentan, por ejemplo, contra el avance de las ciencias es la fe que los hombres ponen en aquello que alguna vez han aprendido. Basta pensar solamente en lo difícil que fue conseguir que las hipótesis de Darwin fuesen aceptados por los científicos del siglo pasado.

5) **El miedo al error**. La mayor parte de las personas comunes y corrientes tienen miedo a la crítica de que pueden recibir cuando fracasan en la solución de un problema. Por otra parte, nadie desea sentirse avergonzado ante sí mismo por no haber alcanzado los niveles de rendimiento que ha asumido como propios. Es decir, ninguna persona quiere sentir dudas con respecto a sí mismo como consecuencia de haber cometido un error. Por ello, generalmente es más fácil evitar dar una respuesta ante un problema, cuando no se está seguro de la solución.

Los obstáculos a la creatividad a través del desarrollo

No en todas las edades se presentan los mismos obstáculos que frenan la creatividad. En la etapa preescolar prima la falta de comprensión o bien el olvido de los elementos del problema. En la edad escolar, en cambio, el factor dominante es el miedo al fracaso. En la edad adulta, por su parte, la creatividad es obstaculizada por los viejos sistemas de creencias que impiden la llegada de ideas nuevas.

La disposición a "aprender a aprender"

Existe un fenómeno llamado "disposición al aprendizaje" o "aprender a aprender". Consiste en la actitud o disposición adquirida a prestar atención a los estímulos que vienen al caso en el problema presentado y a desechar las hipótesis inadecuadas. Es decir, las personas aprenden una forma general de solución para un tipo especial de problemas.

De esta manera, si alguien juega a contestar crucigramas todos los días, su eficiencia en encontrar las respuestas correctas mejorará constantemente con la práctica, a pesar de que los crucigramas mismos son diferentes cada día.

A través del proceso de "aprender a aprender", es posible conseguir una mayor eficiencia debido a: a) se presenta una mayor flexibilidad para eliminar las hipótesis incorrectas; b) se encuentra disponible un mayor número de hipótesis y c) aumenta la confianza en poder dar con la solución correcta.

> "Ser más creativo no es importante porque se pueda producir más y mejor, sino porque forma parte del derecho a plenitud que tiene toda persona; y el deber de toda comunidad, o Estado, respecto de sus ciudadanos de brindar las condiciones que faciliten ese desarrollo y evitar todo lo que lo perturbe.
>
> La capacidad imaginativa forma parte indisoluble del derecho a trazarse horizontes dignos para la propia vida.
>
> El niño que trabaja con arcilla modela su vasija y la vasija lo modela a él. El que juega a cambiar finales de cuentos va descubriendo que en la vida también hay libertad y maneras para modificar lo que parecía un final obligado."
>
> Luis Pescetti

¿Cómo mejorar el pensamiento crítico y la creatividad?

Es posible aprender reglas de lógica y de razonamiento que aumenten la habilidad para resolver problemas y la creatividad. Algunas de las estrategias que ayudan a pensar más críticamente y a evaluar de una manera más creativa los problemas. tanto de la vida diaria como los de tipo académico (por ejemplo, para responder un examen) son las siguientes:

Las técnicas a utilizar deben fortalecer integralmente la creatividad. En otras palabras, al pretender desarrollar la creatividad es necesario considerar que ésta, la creatividad, no es un elemento aislado, sino que hábitos, creencias, destrezas y el entorno social, entre muchas cosas, están interviniendo en lo que se denomina creatividad. Cada tarea dirigida hacia el desarrollo de la creatividad deberá de ser una tarea que ataque puntualmente a un hábito, alguna habilidad, alguna forma de hacer las cosas, alguna forma de concluir las cosas.

1. ***Redefinir los problemas***. Cuando nos enfrentamos a un problema cualquiera, debemos ser capaces de modificar los supuestos con los que hemos partido. Es posible, por ejemplo, replantearse el problema a un nivel más abstracto o más concreto que su presentación original.

Veamos, por ejemplo el siguiente problema:

Durante los últimos años, la señorita Marianela ha sido cortejada por 3 jóvenes. Tras algunas cavilaciones, ha decidido dejar de jugar con sus sentimientos y elegir al que tenga más sentido común.

Un día reúne a los tres pretendientes en su casa y les dice:

-"Voy a separarlos en tres habitaciones, ponerles una venda en los ojos y besarles en la frente. Puedo hacerlo con los labios pintados o sin pintar. Después os volveré a juntar y os quitaré la venda. Aquel de vosotros que no vea marcas de lápiz de labios en la frente de los otros dos, puede reír a carcajadas. El primero que pueda proporcionarme pruebas de que lleva la marca de mis labios en su frente será mi esposo. Los otros dos espero que sigan siendo mis amigos puesto que mis besos son sinceros".

Dicho esto, comenzó el juego y besó a los tres pretendientes con los labios pintados. Cuando los tres volvieron a reunirse y se quitaron las vendas hubo un prolongado silencio. Cada uno de los tres enamorados respiraba profundamente y pensaba con todas sus fuerzas pues era la prueba más complicada de sus vidas. Finalmente se rompió el silencio y Juan Andrés gritó "¡Tú me has besado con los labios pintados!". La señorita Marianela quedó tan impresionada tras escuchar el razonamiento del pretendiente que prometió casarse inmediatamente con él.

¿Cuál fue el razonamiento de Juan Andrés?

(Solución en la próxima página)

Quien haya llevado el problema a un nivel concreto, es decir, plantearse: ¿qué vieron los otros pretendientes?, puede llegar a la solución correcta.

2. ***Fragmentar***. Al descomponer una idea o concepto en las partes que lo conforman, muchas veces se facilita la resolución de los problemas. Mediante la fragmentación, es posible encontrar nuevos enfoques para solucionar el problema, dado que se examina por separado cada una de las partes que lo constituyen.

3. ***Evaluar críticamente***. Hay que tratar de no aceptar pasivamente los supuestos o las aseveraciones que se formulan en los problemas. Es conveniente considerar de manera crítica el material presentado y considerar todas sus posibles implicaciones y contradicciones.

4. ***Utilizar analogías***. Las analogías entregan marcos de referencia alternativos para interpretar los hechos. Por ejemplo, si el problema se refiere a los seres humanos, buscar analogías entre los animales y viceversa.

5. ***Pensar en forma divergente***. Es decir, no pensar en el uso más lógico o común de un objeto, sino considerar cuál sería su utilidad si nos fuera prohibido usarlo de la manera convencional. (Vuelva a examinar el problema del destornillador).

Este "pensamiento divergente" corresponde a lo que también se conoce con el nombre de "pensamiento lateral". En la Red Internet es posible encontrar un gran número de problemas de ingenio que ayudan a desarrollar esta forma de pensamiento. Un ejemplo de este tipo de problemas es el siguiente:

Un hombre yace muerto en un campo. A su lado hay un paquete sin abrir. No hay nadie más en el campo. ¿Cómo murió?.

Ayuda: A medida que el hombre se acercaba al lugar donde se le encontró muerto, sabía que irremediablemente moriría.

(Solución al pie de la próxima página)

6. ***Experimentar con diferentes soluciones***. Muchas veces es conveniente usar diferentes caminos para encontrar las soluciones. Usar, por ejemplo, enfoques verbales, matemáticos, gráficos, etc. Traer a la mente todas las ideas que se pueda, aunque aparezcan como ridículas o extrañas.

Solución al problema anterior:

Cualquiera de los tres pretendientes podría haber dado la misma respuesta. Al principio, Juan Andrés supone que no hay marca de labios en su frente y puesto que ve que los otros dos sí la tienen, ninguno puede reír a carcajadas. Cualquiera de los otros pretendientes debería ver una frente con marca de labios y la otra sin ella. Entonces razonarán que si nadie se ríe es porque no hay dos frentes sin marca de labios, pero como nadie hace ese razonamiento, Juan Andrés deduce que el también debe tener los labios de su amada grabados en su frente.

EL LENGUAJE

Una de las formas en que los seres humanos se diferencian de los otros animales es por la creación y el uso del lenguaje. Edward Sapir (1963) escribió: "*El don del discurso y del lenguaje bien organizado son característicos de todos los grupos conocidos de seres humanos… La verdad es que el lenguaje es esencialmente perfecto en expresión y comunicación en todos los grupos humanos conocidos. De todos los aspectos de la cultura, puede afirmarse, casi con*

certeza, que el lenguaje fue el primero en recibir una forma altamente perfeccionada y que su perfección esencial es un requisito para el desarrollo integral de la cultura".

Los seres humanos utilizamos el lenguaje de dos formas. La primera, es para representarnos el mundo, es decir, para razonar, pensar, fantasear. Cuando empleamos el lenguaje como un sistema representacional, estamos creando modelos de nuestra propia experiencia, modelos que están basados en las percepciones que tenemos del mundo. El segundo modo de usar el lenguaje, es para comunicarnos unos a otros nuestras representaciones del mundo; éste es, en sentido estricto, una forma especial del lenguaje representacional: al comunicarnos con otras personas, estamos representando para otros nuestras propias representaciones.

Trataremos de plantear de otra manera la clasificación anterior. En una primera instancia utilizamos el lenguaje para representar nuestra experiencia como un proceso íntimo y privado (siento un estímulo que proviene del interior de mi cuerpo y asigno un nombre a esta percepción: "me duele el estómago"). Luego, comunico a la persona que se encuentra junto a mí lo que me está pasando ("oye, me duele el estómago"); esta representación a otra persona de nuestra representación de la experiencia que he tenido, es un proceso eminentemente social.

El lenguaje permite entonces que las personas se comuniquen entre sí, transmitiendo sus experiencias. Esta característica nos permite aprender muchas más cosas que las podríamos aprender sólo en base a la experiencia directa. La mayor parte de las conocimientos que poseemos nos ha sido transmitida a través del lenguaje; la cultura de una sociedad pasa de generación en generación fundamentalmente a través de la palabra hablada o escrita. El lenguaje está presente en todos los procesos cognoscitivos: en la memoria, el pensamiento, la solución de problemas, el razonamiento, etc.

El estudio de los procesos subyacentes al desarrollo del lenguaje es uno de los temas más abordados por psicólogos y lingüistas en los últimos años. Ya está relativamente comprobado que la adquisición del lenguaje no puede explicarse de acuerdo a un esquema asociacionista simple, en base a recompensa y castigo o debido a una simple imitación. Es la maduración biológica la que posibilita que, a una edad determinada y habiendo tenido una experiencia adecuada, el niño empiece a comunicarse con los demás.

Los elementos formales del lenguaje

La estructura básica del lenguaje se apoya en la ***gramática.*** La ***gramática*** es un sistema de reglas que determina cómo podemos expresar nuestros pensamientos. El lenguaje tiene tres componentes principales, de los cuales se ocupa la gramática: la *fonología*, la *sintaxis* y la *semántica*.

La *fonología* es el estudio de las unidades elementales del lenguaje, que se llaman *fonemas*. Los *fonemas* son los sonidos básicos de cada lengua, los que se combinan para formar palabras. La mayor parte de los *fonemas* son vocales y consonantes, que equivalen aproximadamente a las letras del alfabeto. Cada lengua tiene sus propias reglas que controlan la combinación de fonemas y que permiten que algunos fonemas puedan unirse a otros y prohibe asimismo algunas

---

El paquete era un paracaídas sin abrir. El hombre venía desde lo alto, luego de lanzarse desde un avión. Este problema no puede solucionarse si se piensa solamente en cuatro direcciones (norte, sur, este, oeste) de las que pudiera venir el hombre.

combinaciones (así, por ejemplo, en el *mapudungun* hay palabras que se inician con la combinación "ng" – Ngenechen –combinación que no es permitida en castellano).

La *sintaxis* tiene que ver con las reglas sobre cómo combinar las palabras y las frases para formar enunciados. Según la Enciclopedia Salvat Multimedia (1997), sintaxis es "*parte de la estructura gramatical de una lengua que abarca las normas relativas a la combinación de las palabras en unidades mayores (especialmente en oraciones) y las relaciones contraídas por las palabras dentro de dichas unidades"*. Es precisamente la estructura de la oración la que le da sentido; si se destruye la estructura, ésta pierde todo sentido.

Veamos, por ejemplo, que ocurre con la oración anterior si alteramos su sentido:

Es precisamente la estructura de la oración la que le da sentido; si se destruye la estructura, ésta pierde todo sentido.

Al alterar el sentido:

Pierde la la de sentido si le estructura precisamente se todo oración ésta sentido que estructura destruye la la da es.

Parece ser entonces que el significado que damos a una oración tiene más que ver con la forma en que está estructurada, que con las palabras mismas que la componen. Si leemos a Julio Cortázar en Rayuela (1984) encontramos oraciones como la siguiente:

"Apenas él le amalaba el noema,
a ella se le agolpaba el clémiso,
y caían en hidromurias, en salvajes ambonios,
en sustalos exasperantes"

Aunque son palabras inventadas por Cortázar, es fácil entender que está refiriéndose a un encuentro amoroso. Es decir, que si el texto sigue las reglas del lenguaje (en este caso de la *sintaxis*), es relativamente simple atribuirle un significado.

Por último, la *semántica* se refiere a las reglas que gobiernan el significado de las palabras y los enunciados. Las reglas de la semántica permiten transmitir matices en las oraciones. Así, por ejemplo un niño puede llegar corriendo a casa y gritar "un perro mordió a mi hermana", porque está comunicando un hecho que acaba de ver; en cambio, si al día siguiente le preguntan en la escuela por que no asistió a clases su hermana, podrá decir "a mi hermana la mordió un perro". Dos formulaciones distintas para un mismo hecho, y que transmiten *representaciones diferentes* de esa situación.

El lenguaje, en sí mismo, es sumamente complejo. Y, sin embargo, la mayor parte de las personas lo aprenden sin ni siquiera estar conscientes de las reglas mismas de la gramática. A continuación, examinaremos cómo se presenta este proceso.

Los precursores del habla

Aún cuando es posible decir que el habla propiamente tal se inicia con las primeras palabras que pronuncia el niño, la verdad es que varios meses antes de emitir sus primeras palabras comprensibles ya el niño ha aprendido el significado de los sonidos y de las estructuras sonoras del lenguaje. Desde muy temprana edad, los niños están captando y analizando el lenguaje que escuchan a las personas que los cuidan y, de una manera u otra, están reaccionando ante ese lenguaje.

A las pocas semanas de nacidos, los niños son capaces de percibir y de reaccionar frente a los sonidos vocales. Pueden reaccionar frente a sílabas tales como *ba* y *pa*; saben localizar los sonidos y ya a la edad de tres meses pueden distinguir la voz de su madre de la de otras mujeres.

Más o menos a finales del segundo mes, los bebés empiezan a "**zurear**". Zurear, en sentido estricto, designa la acción de la paloma cuando emite arrullos; en el caso del niño se refiere a la acción de emitir sonidos del tipo "*aggg"*, a lo que llamamos "decir agú". Este "zureo" parece ser absolutamente independiente del aprendizaje o de la percepción auditiva, ya que también se observa en niños sordos nacidos de padres sordomudos.

Aproximadamente a los 5 a 6 meses, los niños empiezan a **balbucear**. Se entiende por **balbucear** el "hablar con pronunciación dificultosa y vacilante" (Enciclopedia Salvat Multimedia, 1997). Los niños empiezan a combinar vocales y consonantes en sucesiones de sílabas; por ejemplo "*ba ba ba"*. Es diferente del zureo, ya que las emisiones de voz son mucho más parecidas al lenguaje de verdad y los niños son capaces de darle entonaciones que se asemejan a peticiones, preguntas o enojos. El fenómeno del balbuceo dura por unos seis a ocho meses, e incluso hay muchos niños que aunque ya han emitido sus primeras palabras, continúan balbuceando mientras juegan.

Es interesante anotar dos fenómenos que se presentan en el balbuceo. En primer lugar, cuando los niños balbucean emiten todo tipo de sonidos, incluso aquellos que no pertenecen al idioma el que están enfrentados. En segundo lugar, que incluso los niños sordos tienen una forma particular de balbuceo: cuando reciben desde su nacimiento estimulación de lenguaje por señas, "balbucean" con sus manos.

Poco a poco el balbuceo empieza a asemejarse al idioma específico que se habla en el entorno del niño, empezando por reflejar la entonación y el timbre, y más adelante los sonidos específicos. Hay controversia entre los especialistas en el desarrollo del lenguaje en cuanto a si existen o no conexiones entre el balbuceo y la adquisición posterior del lenguaje. Hay quienes aseguran que el balbuceo del niño contiene todos los sonidos de todas las lenguas y que, por lo tanto, será a través del aprendizaje y del reforzamiento que algunos sonidos se mantendrán y otros serán desechados del repertorio. Otras autoridades, en cambio, opinan que existen sonidos que de hecho no son balbuceados por el niño y que, por lo tanto, deben ser aprendidos posteriormente (esto se da, por ejemplo, en el inglés). Por otra parte, no ha podido establecerse relación entre la cantidad de balbuceo y la edad en que el niño empieza a hablar o con la calidad de su lenguaje algunos años más tarde.

Antes de que aparezca el habla propiamente tal, el niño manifiesta sus necesidades de comunicarse, mirando a los adultos, haciendo gestos, señalando cosas y vocalizando. Ya al acercarse a los 12 meses de vida, el niño parece haberse dado cuenta de que los adultos pueden proporcionarle los objetos que él necesita y, por ello, empieza a emitir peticiones de ayuda para la satisfacción de sus necesidades. Según Elizabeth Bates (1976), "*el uso de palabras para referirse a objetos surgió gradualmente de la acción de comunicarse.*"

Alrededor de los doce meses de edad, el niño empieza a decir sus **primeras palabras**. Son, por lo general, palabras monosilábicas ("*pa*", "*ma*") o bisilábicas ("*mamá*", "*papá*") y que se refieren a objetos o personas destacadas en el ambiente del niño. Dado que el niño de esta edad se orienta sobre todo hacia el movimiento (etapa sensoriomotriz, según la teoría de Piaget), muchas de sus primeras palabras se refieren a cosas que se mueven y, en particular, a los primeros actos del niño. Por lo general, las primeras palabras se refieren a personas importantes para el niño (*papá, mamá, guagua*), alimentos (*papa, leche*), partes del cuerpo (*nariz, ojo*), ropa (*zapato*), animales (*perro, gato*) y vehículos o juguetes (*auto, camión*).

Es importante precisar que las primeras palabras de los niños no parecen solamente nombrar objetos, sino que también se refieren a acciones que han ocurrido. Así, por ejemplo, cuando el niño dice "*perro*" no sólo se refiere al animal, sino que parece querer decirnos que "*un perro acaba de pasar*".

Entre el año y los dos años de vida, el niño habla casi solamente en base a palabras aisladas, las cuales representan objetos, acciones, solicitudes, o bien expresan emociones. Es preciso entender el contexto en el que se da el lenguaje infantil, para poder comprender el significado que el niño está atribuyendo a la palabra. Si interpretamos las primeras palabras del niño unidas a sus gestos y entonaciones podremos entender mucho mejor qué es lo que el niño está tratando de comunicarnos.

Alrededor de los dos años de edad, el niño empieza a combinar palabras en oraciones que, en un primer momento, incluyen sólo dos palabras: "*mamá papa"* para expresar que necesita alimento; "*papá auto"* con lo que tal vez quiere significar que el padre está llegando a casa en su vehículo o que desea que lo lleven a pasear en el auto del papá (insistimos en la necesidad de interpretar el contexto y la entonación de la verbalización infantil).

Una vez que el niño ha empezado a emitir oraciones de dos palabras empieza, al principio lentamente, a combinar cada vez más y más palabras. Al cumplir dos años de edad, la mayoría de los niños poseen un vocabulario de más de cincuenta palabras; de allí en adelante, el vocabulario aumenta a pasos acelerados.

Sin embargo, es preciso señalar que las actuales teorías explicativas del desarrollo del lenguaje han dejado de considerar el número de palabras como parámetro del desarrollo. En la actualidad, más bien se examina la estructura del lenguaje utilizado, es decir, la capacidad de combinación de palabras que tenga el niño. A ello nos referiremos en la siguiente sección, al examinar las teorías sobre el desarrollo del lenguaje.

El desarrollo del lenguaje según Brown

Roger Brown es profesor de la Universidad de Harvard y ha dedicado gran parte de sus estudios a la investigación del desarrollo temprano del lenguaje. Una de sus investigaciones más conocidas fue realizada mediante un estudio longitudinal de tres niños a partir del momento en que empezaron a combinar palabras. Lamentablemente, no hemos podido obtener información acerca de investigaciones realizadas en nuestro país o en otros países de habla hispana, que nos permitieran comparar los resultados obtenidos por Brown con nuestra realidad. Por ello, citamos solamente los resultados más destacados de la investigación de Brown, sin analizar en detalle cada una de las etapas de desarrollo a las que se refiere.

Brown parte de la idea de que no puede tomarse la edad cronológica como un índice del desarrollo lingüístico, dado que existen muchas diferencias entre los niños en lo que respecta a la velocidad de adquisición del lenguaje. Para él, el mejor índice del desarrollo lingüístico es el ***tamaño medio de la emisión (TME)***. Para poder medir el tamaño medio de la emisión, es preciso considerar los ***morfemas*** que se encuentran en cada oración. Se entiende por ***morfema*** una unidad constitutiva del habla, que tiene significado. Así, por ejemplo, la palabra ***papa*** o ***gato*** son morfemas, pero también lo son terminaciones tales como ***ido*** o ***ado***, que tienen un significado de tiempo pasado, o la terminación ***s*** que significa plural. Tenemos entonces, que la palabra ***gato*** contiene un morfema, mientras que la palabra gatos contiene dos morfemas, ya que además del significado propio del animal "gato" contiene el significado plural de que se trata de "dos o más gatos".

Siguiendo a Brown, tenemos entonces que cuando el niño empieza a hablar, la mayor parte de sus emisiones son palabras aisladas como "*mamá"*, "*guagua*", por lo cual el tamaño medio de la emisión (TME) es de 1,0. Pero, cuando el niño empieza a combinar palabras, el valor medio de la emisión se eleva y si el niño dice, por ejemplo "da papa" está emitiendo un TME de 2.00.

Brown plantea la existencia de cinco etapas del desarrollo lingüístico temprano. Inicia esta clasificación por etapas en el momento en que el niño es capaz de emitir una frase de dos palabras (Etapa I: TME = 2.0) para llegar hasta la quinta etapa, en la cual el TME es de 4.0 morfemas. Es importante señalar que en cada etapa hay muchas variaciones en el tamaño de las emisiones; es decir, un niño que puede presentar un TME de 2.5, emite emisiones de 1 morfema (papa), emisiones de 4 morfemas e incluso de 5 morfemas. La determinación de la etapa en que se encuentra es a través del promedio de las emisiones.

Las primeras oraciones emitidas por los niños son de tipo "telegráfico" ("*da pelota*") y están constituidas fundamentalmente por sustantivos, verbos y unos pocos adjetivos. Cuando hablamos de "telegráfico" nos referimos a una forma de hablar en la que por lo general no existen preposiciones, conjunciones ni artículos. Al hablar telegráficamente, el niño no dice "*yo estoy viendo un auto*", sino simplemente omite las palabras que no son muy importantes y dice, por ejemplo, "*veo auto*".

Es interesante el fenómeno de que las primeras oraciones del niño presentan, por lo general, una sintaxis adecuada, es decir, el orden de las palabras es correcto. Por supuesto que mientras están aprendiendo a hablar, los niños cometen muchísimos errores, por ejemplo cuando dicen "*morido*" en vez de "*muerto*". Pero estos errores se deben básicamente a que están aprendiendo reglas gramaticales y estas reglas (como toda regla) se aplican a los verbos regulares, en los cuales las terminaciones son "*ado"* o *"ido".* Esta aplicación de las reglas del lenguaje en casos que no son adecuados se conoce con el nombre de **sobregeneralización**. Sólo cuando estén bastante más avanzados en el desarrollo del lenguaje, los niños serán capaces de aprender las formas verbales irregulares.

A través de sus oraciones telegráficas, los niños están expresando una rica variedad de significados. Para poder comprenderlos a cabalidad, es necesario que el adulto se sitúe en el contexto en que habla el niño; en este sentido, Brown habla del "método de la interpretación rica". Cuando se comparan los significados proporcionados por niños de diferentes países, culturas y lenguas, es posible apreciar que "*existe una sorprendente uniformidad en los diferentes niños y lenguas, por lo que toca a las clases de significados expresados en sencillas expresiones*

de dos palabras, lo cual nos indica que el desarrollo semántico está estrechamente vinculado al desarrollo cognoscitivo general" (Slobin, 1971).

Es necesario recordar que Brown realizó sus investigaciones acerca del desarrollo del lenguaje con niños de habla inglesa, por lo que tal vez algunos de los ejemplos que él expone no son muy comprensibles para quienes hablamos castellano. Sin embargo, si pensamos en que en cada lengua hay ciertas terminaciones de palabras que son, podríamos decir, características, será más fácil comprender la explicación de Brown.

Los niños de la segunda etapa empiezan a incluir terminaciones de palabras que determinan características de *pasado*, *pluralidad* y *posesividad*, así como también algunas preposiciones y, de vez en cuando algún artículo. La adquisición de estas formas de lenguaje se da de manera paulatina y su utilización por parte del niño va mejorando poco a poco a medida que pasa el tiempo.

Si bien la velocidad con que se adquieren estas formas lingüísticas difiere de un niño a otro, el orden de adquisición es muy similar en todos los niños. En los casos estudiados por Brown, los niños pudieron dominar primero la forma del gerundio (*"ing"*) y luego las formas de pasado regular e irregular.

Es interesante el desarrollo del uso de los negativos. Según Brown, la capacidad para usar las oraciones negativas se desarrolla a través de tres etapas. En la primera de ellas, simplemente se pone una palabra negativa antes o después de una afirmación (por ejemplo, *"no pon tatos"*= "no me pongas los zapatos", o bien *"pon tatos no"*). Luego, en una segunda etapa, los niños de habla inglesa empiezan a usar correctamente las negaciones, poniéndolas entre el sujeto y el verbo, pero sin tener todavía un uso correcto de las contracciones negativas. Tan sólo en la tercera etapa, los niños han adquirido las reglas adultas del uso de la negación, usando correctamente la palabra negativa *"not"*.

He planteado con toda intención este último tema – el uso de la negación en niños de habla inglesa – para poder abordar el que en mi opinión es un problema fundamental: ¿pueden generalizarse los resultados proporcionados por Brown, basados en datos obtenidos exclusivamente con niños de habla inglesa, a niños que hablan otras lenguas?.

Si pensamos en la estrecha relación existente entre el desarrollo cognoscitivo y el desarrollo del lenguaje, deberemos concluir que dado que el desarrollo de la cognición es relativamente similar en todos los niños normales, el desarrollo del lenguaje debería seguir también los mismos pasos y debería darse aproximadamente en los mismos momentos en niños de países tan lejanos como Chile, China, Zambia o Alemania. Sin embargo, aún cuando el desarrollo cognoscitivo sea similar en todos estos niños, la adquisición del lenguaje será determinada también por las formas gramaticales características de cada lengua. Con ello quiero decir que hay lenguas en las cuales, por ejemplo, el aprendizaje de la formación del plural es más fácil que en otras, con lo cual los niños de los países en los que se hable esa lengua podrán aprender antes el uso de palabras plurales.

La teoría de Skinner

Los psicólogos que adhieren a la teoría del aprendizaje explican la adquisición del habla como resultado de asociaciones entre estímulos y respuestas, así como por la acción de reforzamientos o recompensas. Quien ha analizado mejor la aplicación de los principios del

reforzamiento al desarrollo del lenguaje ha sido **Skinner**, en su obra *Conducta verbal* (1957). De acuerdo a Skinner, el lenguaje se aprende mediante el condicionamiento operante, debido a los reforzamientos selectivos que entrega el ambiente a los sonidos y combinaciones de sonidos emitidos por el niño.

Se supone, entonces, que el niño emite sonidos absolutamente al azar o bien imitando los sonidos que escucha en su ambiente. Los padres o en general los adultos que los cuidan, recompensan determinados sonidos mediante sonrisas o elogios. Estos sonidos que son recompensados tendrán entonces mayor posibilidad de volverse a repetir.

A medida que el lenguaje del niño se va aproximando cada vez más al lenguaje de los adultos, las recompensas van aumentando y por lo tanto el habla correcta va siendo reforzada cada vez más y mejor. También las imitaciones que hace el niño del lenguaje de los padres son recompensadas por éstos, con lo cual el niño aprende a pronunciar mejor y va aumentando también su vocabulario.

La teoría de Bandura sobre el aprendizaje del lenguaje

Albert Bandura, teórico del aprendizaje social, no concede tanta importancia al reforzamiento de las conductas verbales, sino que cree que la mayor parte de lo que el niño aprende es resultado de la observación y de la imitación de la conducta de un modelo.

La posición de Bandura es bastante lógica, si pensamos en que un niño no podría adquirir la lengua si no está en contacto con otra persona que le sirva de modelo. Los niños están escuchando el habla que se emite a su alrededor y así acumulan información respecto a este lenguaje. Cuando los padres hablan con sus hijos, les están presentando modelos de habla los cuales serán imitados por el niño.

¿Es suficiente la teoría del aprendizaje para explicar la adquisición del lenguaje?

No cabe duda de que tanto la imitación como el reforzamiento juegan un papel en el desarrollo del lenguaje, pero no bastan para explicar fenómenos tales como las inferencias que hacen los niños acerca del uso correcto de las palabras así como de sus significados.

Mussen (1996) cita un experimento en el cual se presentaron tres juguetes distintos a varios niños de 2 años de edad. Uno de los juguetes era un camión, otro una muñeca y el tercero era una forma de madera que en realidad no representaba nada. La experimentadora le pedía a los niños que le pasaran el "*zoob*" y, en todos los casos, los niños eligieron sin vacilación la forma de madera que no conocían. Es decir, como conocían el camión y la muñeca, podían inferir que el tercer objeto tenía que ser el "*zoob*" (*zoob* es una palabra inexistente en el idioma inglés).

Tampoco el modelamiento parece poder explicar completamente la adquisición del habla. Si bien los padres continuamente están *expandiendo* las oraciones telegráficas de los niños (por ejemplo, el niño dice "guagua papa" y el padre o la madre expanden la frase diciendo "el niño quiere tomar la papa"), no ha podido comprobarse que la expansión mejore los conocimientos gramaticales de los niños.

Uno de los críticos más destacados de la teoría conductista del desarrollo del lenguaje ha sido Noam Chomsky, cuya posición hemos revisado en el

capítulo 6. Rogamos al lector comparar las posiciones de este teórico con las expuestas más arriba.

Lenguaje y Cognición

Además de ser un instrumento para la interacción social a través de la comunicación, el lenguaje está también estrechamente relacionado con las funciones cognoscitivas tales como el pensamiento, la memoria, la formación de conceptos y la solución de problemas.

Según la **hipótesis del relativismo lingüístico**, idea defendida por lingüistas tales como Benjamín Lee Whorf (1956), es el lenguaje quien da forma y determina el modo en que los integrantes de una cultura determinada perciben y comprenden el mundo. De acuerdo a esta posición, el lenguaje nos proporciona categorías que nos sirven para construir nuestra visión de las personas y acontecimientos del mundo que nos rodea. Es decir, sería el lenguaje quien moldea y produce el pensamiento.

Las investigaciones de los psicólogos no han confirmado la hipótesis del relativismo lingüístico. Por el contrario, cada vez se afirma más la idea de que es el pensamiento quien produce el lenguaje y no viceversa. Confirman esta posición, por ejemplo, las investigaciones realizadas con niños sordos que presentan grandes deficiencias en el desarrollo del lenguaje y que, sin embargo, resuelven problemas cognoscitivos tan bien como los niños que oyen perfectamente.

Jean Piaget y sus seguidores opinan que el desarrollo del lenguaje forma parte del desarrollo cognoscitivo y que son los niveles de logro cognoscitivo quienes están reflejándose en los avances del lenguaje. Para Piaget, el pensamiento, en su forma de inteligencia sensoriomotriz, comienza a desarrollarse incluso antes de que aparezca el lenguaje en el niño.

"... numerosos investigadores han llegado a una suerte de consenso en lo tocante al desarrollo temprano de la adquisición del lenguaje, el cual puede resumirse brevemente de la manera siguiente: durante el período que precede al habla, el niño está atareado en la construcción de un repertorio de conceptos cognoscitivos fundamentales, que son maneras de organizar y comprender sus experiencias. Su tarea, en lo que respecta a la adquisición del lenguaje, consiste en descubrir los mecanismos lingüísticos mediante los cuales puede expresar dichos conceptos. En otras palabras, la adquisición del lenguaje consiste en gran parte en saber cómo trasladar desde un sistema de representaciones (las nociones conceptuales prelingüísticas del niño) hasta otro (el lenguaje)..."

M. F. Bowerman (1976)

Podemos plantear entonces que el desarrollo lingüístico consiste en realidad en aprender a expresar con palabras *lo que uno ya sabe*. Es por ello que es posible que un niño sea capaz de agrupar objetos en categorías, cuando todavía no es capaz de dar nombre a esas categorías. Es, entonces, la cognición la que dirige el desarrollo del lenguaje y no a la inversa.

La línea psicológica desarrollada en la Unión Soviética por Vygotski y Luria, entre otros, plantea un tercer punto de vista, que examinaremos a continuación, según el cual el pensamiento y el habla tienen raíces diferentes.

El enfoque de Vygotski respecto al lenguaje

La contribución del psicólogo ruso Lev Semionovich Vygotski a la psicología moderna es, en la actualidad, ampliamente reconocida entre los psicólogos educacionales y del desarrollo del mundo occidental. Debido a sus importantes aportes respecto del origen social y a la naturaleza social de las funciones mentales superiores y en la comprensión de la cultura, así como por sus amplios intereses en filosofía, literatura y teatro, el filósofo Stephen Toulmin lo denominó "el Mozart de la psicología" (Kozulin, 1990).

Si bien la teoría psicológica de Vygotski abarca todos los procesos psicológicos, yendo desde la Psicología del Arte hasta el desarrollo de los procesos psicológicos superiores, su interés principal estuvo siempre enfocado hacia el desarrollo del lenguaje y, en un sentido más general, en las relaciones entre el lenguaje y la conciencia.

Para Vygotski, el intelecto y el habla tienen raíces genéticas diferentes y se han desarrollado por caminos distintos (Kozulin, 1990). Basándose en los estudios hechos por Köhler acerca de la inteligencia de los chimpancés, Vygotski postula que "*el momento más significativo en el curso del desarrollo intelectual, que da a luz las formas más puramente humanas de la inteligencia práctica y abstracta, es cuando el lenguaje y la actividad práctica, dos líneas de desarrollo antes completamente independientes, convergen"* (Vygotski, 1979).

La propuesta de Vygotski es que la secuencia de convergencia entre el pensamiento y el lenguaje tiene cuatro estadios principales.

El primero es un "estadio primitivo" en el cual el habla es "preintelectual" y la inteligencia opera sin ayuda de la función verbal. Plantea que debe hacerse una distinción entre el habla preintelectual y el pensamiento preverbal (este pensamiento preverbal corresponde con el concepto de inteligencia sensoriomotriz, de Piaget).

El segundo estadio es el de la inteligencia práctica, en el cual el niño domina la lógica de la actividad de resolución de problemas a nivel sensoriomotor. Así, por ejemplo, el niño puede usar

palabras tales como *pero, porque*, *cuando,* pero todavía no es consciente de las relaciones causales, condicionales o temporales.

En el tercer estadio, el niño empieza a utilizar medios simbólicos externos para resolver problemas internamente. Este estadio se caracteriza por elevadas emisiones de "habla egocéntrica" (concepto que comparte con Piaget). Este tipo de lenguaje es una forma transitoria entre el habla comunicativa primitiva y las formas verbales más maduras que tienen como función controlar la conducta y los pensamientos.

El cuarto y último estadio se caracteriza por la aparición de los procesos de internalización, gracias a los cuales el habla es capaz de convertirse en un "habla interna silenciosa", la que es indispensable para planear acciones tanto intelectuales como verbales.

RESUMEN

Se entiende por cognición el conjunto de procesos mentales que permiten a los individuos conocer y comprender el mundo, mediante procesamiento de la información recibida, elaboración de juicios y toma de decisiones, asó como formas de describir a los demás su conocimiento y comprensión de los fenómenos.

Mediante el pensamiento, los seres humanos manipulan la información, mediante el uso de imágenes mentales o de conceptos. Los conceptos son un nivel más elevado de pensamiento que las imágenes mentales y nos permiten categorizar los acontecimientos, comprendiendo así más fácilmente el mundo en que vivimos.

Cuando nos enfrentamos a problemas, hacemos uso del razonamiento, que es un proceso mediante el cual utilizamos la información disponible para extraer conclusiones y tomar decisiones. Hay dos formas básicas de razonamiento: deductivo e inductivo.

Para buscar soluciones a los problemas es muchas veces conveniente usar "atajos mentales" tales como los algoritmos y las heurísticas. Son reglas que al utilizarse permiten alcanzar más fácilmente la solución del problema. La habilidad para resolver problemas es una de las más importantes habilidades cognitivas. Los métodos más comunes para solucionar problemas son el ensayo y error, la utilización de heurísticas y el "insight".

Una vez encontrada una posible solución al problema, es preciso evaluar si ésta es correcta y si es la mejor que podía encontrarse. Este proceso es conocido como "*juicio"* y puede verse afectado por obstáculos tales como la fijación funcional, el acomodo mental, el sesgo de confirmación o la impulsividad.

Es conveniente fomentar la creatividad en la persona, para que sea capaz de utilizar sis conocimientos previos de una manera original y constructiva. Hay varios obstáculos que impiden la creatividad, impidiendo la adopción de soluciones distintas de las acostumbradas. Existen, sin embargo, técnicas que permiten mejorar la creatividad y el pensamiento crítico.

El lenguaje es uno de los fenómenos humanos que más colabora al aprendizaje, permitiendo a las personas comunicar su propia experiencia y, por lo tanto, sus representaciones del mundo. En el capítulo hemos revisado el desarrollo del lenguaje desde varios puntos de vista, considerando la teoría de Roger Brown, de Skinner, de Bandura y de Vygotski.

UN BREVE CUESTIONARIO

1. Se entiende por pensamiento la ..... de representaciones mentales.
2. Los conceptos nos permiten organizar los fenómenos en ....
3. En el razonamiento inductivo se infiere una .... a partir de casos específicos.
4. En las heurísticas de representatividad se juzga a las personas por el grado en que representan una ..... de individuos.
5. La resolución de un problema mediante el intento de reducir la diferencia entre el estado actual y el estado final o meta se conoce como .....
6. En los problemas de ..... hay que identificar las relaciones existentes entre los elementos de un problema y luego construir una nueva relación entre ellos.
7. ..... es el término usado para describir la revelación súbita que suele acompañar a la solución de un problema.
8. Pensar acerca de un objeto exclusivamente en función de su uso típico se conoce como .....
9. La generación de respuestas poco usuales frente a un problema, pero que son de todas maneras apropiadas, se conoce como .....
10. Usamos el lenguaje para ..... el mundo y para ..... las representaciones del mundo.
11. Para Brown, el mejor índice del desarrollo lingüístico es el ....
12. De acuerdo con Vygotski, los procesos de internalización permiten que el habla se transforme en habla .....
13. Un prototipo es un esquema ..... donde se destacan los ..... más sobresalientes del acontecimiento.
14. Un símbolo es una .... de representarse los acontecimientos concretos.
15. Validez de un concepto es el grado de ..... que tiene la comprensión individual de él, con la comprensión que tiene la comunidad social.

(Las respuestas al cuestionario se encuentran en la página 131).

PALABRAS CLAVE

accesibilidad de un concepto
acomodo mental
algoritmo
análisis de medios y fines
balbucear
cognición
concepto
creatividad
disposición al aprendizaje
esquema
estatus de un concepto
fijación funcional
fonemas
fonología
gramática
heurística
heurística de disponibilidad
heurística de representatividad
imagen mental
impulsividad
inducción completa
inducción incompleta
internalización
juicio
morfemas
pensamiento
problema
problema bien definido
problema mal definido
prototipo
razonamiento
razonamiento deductivo
razonamiento inductivo
reflexión
relativismo lingüístico
semántica
sesgo de confirmación
silogismo
símbolo
sintaxis
solución de problemas
tamaño medio de la emisión
validez de un concepto
zurear

CAPÍTULO 8

LAS HABILIDADES COGNITIVAS Y LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Prólogo
El Aprendizaje como Cognición
La atención
La estructura de la memoria
La memoria sensorial
La memoria a corto plazo
La memoria a corto plazo como memoria de trabajo
La memoria a largo plazo
La adquisición del conocimiento
Estrategias de ensayo
Estrategias de elaboración
Estrategias de organización
Resumen
Un breve cuestionario
Palabras clave

PRÓLOGO

Es preciso hacer un poco de historia acerca de la verdadera revolución que ha significado la psicología cognitiva. En 1956 se realizó en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MTI) un simposio sobre la ciencia de la información, al cual asistieron psicólogos, lingüistas e informáticos. Entre ellos se encontraban científicos tales como Howard Gardner (creador de la teoría de las inteligencias múltiples)*, el teórico y lingüista Noam Chomsky quien presentó allí su teoría de la gramática transformacional que hemos expuesto anteriormente, y el psicólogo George Miller quien expuso un trabajo que se ha hecho famoso: "El número mágico siete, más o menos dos".

Dos de los participantes en el simposio del MIT, Allen Newell y Herbert Simon, quienes iniciaron sus investigaciones en la Universidad Carnegie-Mellon de Pittsburgh, afirmaron que la mente humana y los computadores son tan similares que una misma teoría podría dirigir las investigaciones en ambas ciencias: la psicología y la informática. Newell y Simon escribieron: "El principal descubrimiento que contiene nuestro trabajo es que tanto la programación informática como la solución de problemas por el ser humano son especies pertenecientes al género IPS" La sigla IPS en inglés significa "Information-processing system", es decir, sistema de procesado de información. Lo que Newell y Simon querían decir es que tanto el proceso de solución de problemas como la programación informática son mecanismos que procesan símbolos.

A través de un programa informático llamado "El Teórico Lógico" (LT), Newell y Simon proporcionaron un nexo lógico entre la psicología y la informática. Según ellos, la teoría común subyacente – la teoría del procesamiento simbólico – proporciona a la psicología un lenguaje exacto con el cual es posible formular y probar hipótesis sobre los procesos mentales humanos. Si somos capaces de formular programas similares a los informáticos para mostrar la forma en que los procesos mentales dirigen nuestra conducta, podremos determinar qué conocimientos necesitamos y cómo tenemos que usarlos para solucionar problemas.

En 1972, Newell y Simon publicaron un libro llamado "Resolución de problemas por el hombre". En él, plantean que "para poder entender cómo se da el aprendizaje en un ámbito concreto, es necesario analizar en detalle cómo las personas resuelven problemas en dicho ámbito" (Newell y Simon, 1972). Es preciso, por lo tanto, descubrir el proceso mental (o, desde el punto de vista informático, los "programas") que las personas utilizan para resolver un problema. Para ello, basta con plantear un problema a una persona y observar todo aquello que ella hace o dice mientras busca la solución. Es conveniente incitar a las personas a "pensar en voz alta", o sea, decir todo aquello que pasa por sus mentes mientras trabajan para solucionar el problema.

Posteriormente, el análisis de los datos que entrega el sujeto, permite al psicólogo cognitivo elaborar hipótesis sobre el método que utiliza la persona para resolver el problema. Una vez que se han elaborado las hipótesis, es posible elaborar un programa informático que – basándose en esas hipótesis – simule el razonamiento del sujeto en la búsqueda de la solución al problema. Si el análisis efectuado por el psicólogo es correcto, el simulador computacional actuará de la misma manera que lo hizo la persona frente al problema. Si la simulación no tiene éxito, es preciso revisar las hipótesis e intentar de nuevo solucionar el problema. Newell y Simon, luego

* Ver Eytel, Max: Fundamentos Psicológicos de la Educación, 1999

de estudiar y simular las ejecuciones de varias personas, pudieron encontrar claras diferencias individuales en la resolución de problemas.

El paso siguiente fue comparar la ejecución en la resolución de problemas entre principiantes y expertos en diversos ámbitos. Se entiende por **experto** al individuo que posee habilidades y conocimientos de alto nivel sobre un ámbito determinado. Estos ámbitos pueden ser de cualquier tipo y es así como puede haber expertos en jugar al trompo, expertos en peluquería o expertos en física cuántica. Al comparar entonces la ejecución de un principiante con la de un experto, se pueden especificar las diferencias existentes entre ambos en lo que se refiere a la comprensión, la asimilación, la recuperación y manipulación de conocimientos al resolver problemas.

El énfasis puesto por Newell y Simon, así como por otros psicólogos cognitivos, en la ejecución de la resolución de problemas y en las diferencias entre expertos y principiantes, ha llevado a una nueva comprensión del aprendizaje. Es así como, desde esta perspectiva teórica, podemos entender el aprendizaje como el proceso por el cual un principiante se convierte en experto.

Aprendizaje: El proceso por el cual un principiante se convierte en experto.

Hoy existe, por lo tanto, una nueva teoría del aprendizaje. Esta nueva teoría, la teoría cognitiva, se preocupa de las características de la psicología del desarrollo de los cambios en la ejecución, es decir, del estudio de los cambios que se dan en el proceso de adquisición de conocimientos y estrategias cognitivas complejas (Glaser, 1986)

EL APRENDIZAJE COMO COGNICIÓN

La "revolución cognitiva" ha proporcionado un nuevo ímpetu a la psicología y a la pedagogía actual. Se ha "redescubierto" la mente humana y el aprendizaje, la memoria, el razonamiento y el pensamiento se han convertido en objetos fundamentales de la ciencia psicológica.

Durante muchos años, el enfoque asociacionista dominó el estudio del aprendizaje humano. La posición de Thorndike (1913), quien concebía el aprendizaje como el resultado de asociaciones entre estímulos o entre los estímulos y las respuestas, así como la teoría de Skinner (1957) que lo consideraba como el resultado del establecimiento de pautas de reforzamiento, fueron planteamientos teóricos que dominaron el campo de la psicología del aprendizaje.

La teoría conexionista de Thorndike supone que los estímulos específicos se enlazan, mediante condicionamientos, con las respuestas específicas. El proceso de ensayo y error posibilita que las respuestas que generan satisfacción se fortalecen y tienen más posibilidades de volver a presentarse, mientras que aquellas que no generan placer tienden a debilitarse y

---

1. manipulación **2.** categorías cognitivas **3.** regla general **4.** categoría **5.** análisis de medios y fines **6.** inducción de la estructura **7.** *Insight* **8.** fijación funcional **9.** creatividad **10.** representaciones; comunicar **11.** tamaño medio de la emisión **12.** habla interna silenciosa **13.** medio; atributos **14.** forma arbitraria **15.** coincidencia

desaparecer gradualmente. Los investigadores del aprendizaje que seguían esta línea teórica trataban, por tanto, de determinar empíricamente qué asociaciones eran más fáciles de formar y cuáles más difíciles.

Skinner y sus seguidores, por su parte, postularon que los eventos que se producen en "la mente" no pueden ser observados lo que no hace posible una ciencia de la mente. Además, señalaron que el factor determinante del aprendizaje es el ambiente y no la persona que aprende, lo que llevó a que el énfasis del proceso enseñanza-aprendizaje se centrara en el docente y en los objetivos de aprendizaje, como componentes del ambiente en el cual se desenvuelven los aprendices. Basándose en los supuestos de la teoría neoconductista de Skinner, se desarrolló una tecnología del proceso enseñanza-aprendizaje en la cual se intenta que las personas vayan adquiriendo gradualmente los elementos de una nueva conducta a través de secuencias de enseñanza cuidadosamente ordenadas. El más claro ejemplo de ello son las "máquinas de enseñar", postuladas por el propio Skinner.

El **enfoque cognitivo**, en cambio, intenta analizar y comprender la forma en que la información es recibida, procesada y estructurada en la memoria. El centro de interés pasa a ser ahora la persona que aprende, analizándose los procesos de transformación y organización de la información que tienen lugar en el aprendiz.

Desde el punto de vista cognitivo, se concibe el aprendizaje como un conjunto de procesos que tienen como objeto el procesamiento de información.

Se considera entonces el aprendizaje como un proceso activo, constructivo y orientado hacia metas, y que depende de las actividades mentales del aprendiz. La organización de la información, el uso de diferentes estrategias, la generación de respuestas apropiadas a los problemas, son algunos de los procesos implicados en el aprendizaje.

La atención

En el "*Rethorica ad Herennium*", texto utilizado por los romanos para ayudar a la memoria de los oradores, la primera regla recomendada era "Presta atención". A principios del presente siglo, Iván Pavlov, investigó el reflejo de orientación (RO, ver capítulo 2), llegando a la conclusión de que sin RO, es imposible que se produzca el condicionamiento. También la teoría de la Gestalt otorga gran importancia a la *atención selectiva* como variable primaria del aprendizaje.

Según la psicóloga Anne Treisman, la percepción de los objetos se realiza a través de un proceso de dos etapas (Treisman, 1988):

a) Etapa de preatención: En ella, el sujeto se centra en las características físicas de un estímulo, tales como su tamaño, su forma, color, orientación o dirección de movimiento. Es una etapa que requiera poco o ningún esfuerzo consciente.

b) Etapa de atención focalizada: En esta etapa, el sujeto atiende a las características particulares del objeto, seleccionando y enfatizando atributos que en un primer momento fueron considerados separadamente.

> Prestamos atención a unos pocos estímulos que elegimos entre una amplia gama de señales posibles. Este mecanismo de atención selectiva se basa tanto sobre las características físicas de las señales como en las variables de significado.
>
> (Norman, 1976)

LA ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

Desde el punto de vista cognitivo se entiende al aprendiz como un sujeto activo en la adquisición del conocimiento. Las construcciones mentales y las interpretaciones que hacen los individuos durante los procesos de aprendizaje juegan un papel fundamental, tanto en el tratar de comprender textos como en la resolución de problemas. Se analizan todas aquellas actividades en las que se involucra un aprendiz con el fin de seleccionar, organizar, recordar e integrar conocimiento. Para ello, se parte del supuesto de que cuando un aprendiz recibe información novedosa, la procesa, la almacena y posteriormente la recupera para aplicarla a nuevas situaciones de aprendizaje. Por ello, es de gran importancia comprender adecuadamente la estructura que presenta la memoria.

La mayor parte de las explicaciones psicológicas actuales de funcionamiento de la memoria se basan en el modelo básico propuesto por Atkinson y Shiffrin (1968).

Éste es un modelo según el cual existen tres tipos de sistemas de almacenamiento de la información. Estos "almacenes" varían en cuanto a sus funciones y a la cantidad de tiempo que retienen la información. La información registrada gracias al sistema sensorial del sujeto ingresa en la **memoria sensorial**, la cual la retiene momentáneamente. Después, pasa a la **memoria a corto plazo**, donde se almacena de 15 a 25 segundos. Por último, la información puede ser enviada a la **memoria a largo plazo**, que es relativamente permanente.

La memoria sensorial

Los registros sensoriales (también llamados "filtros de entrada") están directamente asociados con los sentidos. Son almacenes de memoria de muy corta duración (entre un cuarto de segundo a aproximadamente 4 segundos) que mantienen momentáneamente la información que proviene de los sentidos. La etapa de atención focalizada que es postulada por Treisman (ver más arriba) correspondería precisamente a la acción de estos filtros que, en su opinión, atenuarían los canales de información no atendidos.

La memoria sensorial abarca varios tipos de información sensorial, proveniente de diversas fuentes. Así, la **memoria icónica** almacena la información proveniente del sistema visual y la **memoria ecoica** mantiene la información que llega desde el sistema auditivo.

Si el material proveniente de los sentidos no pasa a la memoria a corto plazo, la información se pierde. La memoria icónica es la más breve, con una duración de alrededor de un

cuarto de segundo, si bien puede extenderse un poco más de tiempo si el estímulo visual es muy brillante. La memoria ecoica, por su parte, puede durar hasta tres o cuatro segundos. A pesar de su breve duración, la precisión de la memoria sensorial es muy elevada, pudiendo almacenar réplicas casi idénticas de los estímulos que la provocan.

George Sperling (1960) es uno de los psicólogos que más ha estudiado la memoria sensorial, a través de una serie de experimentos. En ellos, exponía a los sujetos a una serie de doce letras que seguían el siguiente patrón:

F	T	Y	C
K	D	N	L
Y	W	B	M

Después de haber estado expuestos a este conjunto de letras por la vigésima parte de un segundo, la mayoría de las personas podían recordar bien sólo cuatro o cinco de ellas, si bien sabían que habían visto más letras. Por lo tanto, podía suponerse que la información había sido correctamente almacenada en un principio en la memoria sensorial, pero que en el período de tiempo que se demoraban en verbalizar las primeras cuatro o cinco letras, el recuerdo desaparecía.

Para verificar si esta hipótesis era correcta, Sperling realizó un segundo experimento, en el cual, después de haberse expuesto al sujeto a todo el patrón de letras, se proporcionaba un sonido con un tono alto, medio o bajo. Se pedía a los sujetos que repitieran las letras de la línea superior si escuchaban el tono alto, las de la línea intermedia si escuchaban el tono medio y las de la línea inferior si el sonido era de tono bajo.

El experimento demostró que las personas habían almacenado el patrón completo en su memoria ya que eran capaces de repetir las letras de la línea indicada por el sonido, independientemente de que se tratara de la línea superior, de la intermedia o de la inferior. Es decir, que *todas las líneas que habían visto se almacenaron en la memoria sensorial*. Posteriormente, Sperling fue aumentando gradualmente el tiempo que transcurría entre la presentación de las letras y la presentación del sonido. De esta manera pudo determinarse el tiempo aproximado en que la información permanecía almacenada en la memoria sensorial. Cuando el lapso era superior a un segundo, las personas ya no podían recordar la línea de letras; así Sperling pudo determinar que la memoria visual (icónica) nunca puede ser superior a un segundo.

La memoria a corto plazo (MCP)

La **memoria a corto plazo** almacena cantidades limitadas de información por un período breve de tiempo. Si las unidades aisladas de información que llegan a almacenarse a la MCP no reciben un procesamiento posterior, desaparecen luego de unos quince a veinticinco segundos.

La MCP es el almacén de la memoria en la cual por primera vez el material de información adquiere un significado; es decir, la información sensorial "en bruto" recibida por los órganos sensoriales, empieza a tener sentido.

La MCP es una verdadera ***memoria de trabajo***, que cumple varias funciones. Por una parte, se encarga de **comparar** la información que recibe con la información que está almacenada en la memoria a largo plazo (MLP). Esta última es recuperada y llevada a la MCP de manera que la unidad de información recibida pueda aparearse con la almacenada y así pueda ser reconocida. En una segunda función, la memoria a corto plazo se encarga de **combinar** o integrar el material a ser aprendido con el cuerpo organizado de conocimientos que se encuentra almacenado en la MLP. Por último, en la memoria a corto plazo se cumple también con la función de **ensayar**, es decir, repetir o practicar el material de información que se ha recibido, para permitir que los ítemes recién codificados se mantengan por mayor tiempo y la información no se pierda.

Aún no se conoce a plenitud el proceso específico mediante el cual los registros sensoriales se transforman en recuerdos a corto plazo. Hay teóricos que plantean que esta transferencia se realiza mediante la transformación del registro sensorial en imágenes gráficas, mientras que otros opinan que se produce mediante la transformación de los estímulos sensoriales a palabras. En todo caso, es conveniente señalar que sea cual sea el proceso, en la memoria a corto plazo las representaciones son incompletas, a diferencia de los registros sensoriales en los que – a pesar de su brevedad – las representaciones son completas y detalladas.

El psicólogo George Miller, participante destacado en el ya citado encuentro MIT, no estuvo de acuerdo aplicar al ser humano los mismos criterios de los científicos de la información que utilizan el dígito binario o "bit" como unidad de medida para calcular cuánta información puede transmitir un canal de información (los dígitos binarios son series de ceros y unos). Para Miller, la capacidad de la memoria a corto plazo no puede medirse en bits; para él, el límite de la capacidad de la MCP es el número de *símbolos* que puede recordar y no la cantidad de información que cada símbolo codifica (Breuer, 1995). Miller entiende al ser humano como un activo procesador de información que codifica y maneja estructuras simbólicas internas y no un simple canal de comunicación pasivo que vincula elementos y respuestas.

La cantidad específica de información que puede ser almacenada en la memoria a corto plazo es de siete "paquetes" o elementos de información, llamados "chunks" por Miller, con variaciones de más/menos dos paquetes (Miller, 1956).

Paquete: Grupo significativo de estímulos que pueden almacenarse como una unidad en la memoria a corto plazo.

Un "paquete" pueden ser, por ejemplo, letras individuales, como las siguientes:

L O P R T C D

En este caso, cada una de las letras es un "paquete" diferente, y ya que son siete, se las puede retener con facilidad en la memoria a corto plazo.

Los paquetes pueden también ser más grandes, pero al poder organizarlos en unidades significativas, es posible recordarlos. Veamos, como ejemplo, la lista siguiente compuesta por

L A N B C I A F P V T R A B C D I N C T C

Parece bastante más complicado poder recordar tantas letras; la tarea se hace, sin embargo mucho más fácil si agrupamos las letras de la manera siguiente:

LAN BCI AFP VTR ABC DIN CTC

Al pasar a agruparse el total de 21 letras en siete unidades con significado (son todas siglas conocidas en Chile), es mucho más fácil poder recordarlas en su totalidad.

Los paquetes pueden ser muy variados en lo que respecta a su tamaño o a su complejidad. Cada persona construirá paquetes de acuerdo a su propia experiencia individual.

Ensayo

Se entiende por **ensayo** la repetición de la información que ha ingresado a la memoria a corto plazo. A través del ensayo se mantiene viva la información en la memoria a corto plazo y se puede transferir el material a la memoria a largo plazo.

La simple repetición del material no necesariamente asegura su transferencia hacia la memoria a largo plazo. Cuando tenemos que marcar un número telefónico y lo repetimos varias veces hasta que terminamos de marcarlo, lo más probable es que una vez realizada la tarea, el número sea olvidado completamente.

Sin embargo, si se utiliza el ensayo llamado **ensayo elaborativo**, es mucho más probable que la información sea transferida a la memoria a largo plazo. El ensayo elaborativo requiere que la información sea considerada y organizada de alguna forma. Para ello, podemos relacionarla con otros recuerdos, convertirla en una imagen, adecuarla a un marco de referencia lógico, etc.

La retención de información puede ser aumentada utilizando estrategias de **mnemotecnia.** La mnemotecnia consiste en una serie de técnicas formales para organizar el material, aumentando así la probabilidad de recordarlo.

Más adelante, en este mismo capítulo, nos referiremos más en detalle a las estrategias de ensayo y de elaboración.

La memoria a corto plazo como memoria de trabajo

Según el psicólogo Alan Baddeley (1992, 1993, citado por Feldman, 1998), la memoria a corto plazo es una **memoria de trabajo** que tiene tres componentes:

a) El **central ejecutivo**, que se encarga de coordinar el material que se utiliza durante el razonamiento y la toma de decisiones.

b) La **almohadilla del esquema visoespacial**, que se ocupa de la información visual y espacial.

c) La **espiral fonológica**, que es la responsable de mantener y manipular el material relacionado con las palabras y los números.

La memoria a largo plazo (MLP)

Cuando la información ingresa a la memoria a largo plazo, entra a un almacén de capacidad prácticamente ilimitada. En este almacén, la información es archivada y catalogada, de manera que pueda ser recuperada cuando sea necesario.

La mayor parte de los teóricos coincide en la actualidad en que la MLP está formada por varios componentes diferentes o módulos de memoria, que están relacionados con sistemas cerebrales de memoria distintos

La **memoria declarativa** consiste en el recuerdo de la información relacionada con hechos objetivos: nombres, rostros, fechas, etc. A su vez, la memoria declarativa puede ser subdivida en **memoria semántica**, que consiste en la memoria para el conocimiento general y los hechos acerca del mundo (por ejemplo, datos históricos) y **memoria episódica**, que es la memoria encargada de almacenar los detalles biográficos de nuestra propia vida.

La **memoria procedimental**, por su parte, es la memoria para habilidades y hábitos, como por ejemplo andar en bicicleta. También se la llama *memoria no declarativa*.

Según Bower (1975), en la memoria a largo plazo se encuentran los siguientes componentes o "*estructuras*":

1) Modelos espaciales del mundo que nos rodea, incluyendo representaciones correspondientes a imágenes de objetos y lugares.
2) Conceptos de objetos y de sus propiedades, así como de las reglas que los relacionan.
3) Creencias acerca de la gente, de nosotros mismos, así como destrezas de interacción social.
4) Actitudes y valores hacia eventos y objetivos sociales.
5) Destrezas motoras.
6) Destrezas de solución de problemas.
7) Destrezas para comprender el lenguaje, la música y la pintura.

Gagné (1984) plantea que las habilidades humanas son el resultado del aprendizaje y considera que, además del conocimiento declarativo (la información verbal) y del conocimiento procedimental (las destrezas intelectuales), hay otras habilidades tales como las estrategias cognitivas, las destrezas motoras y las actitudes.

LA ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO

Los cambios que se producen como resultado del aprendizaje dependen de la interacción entre cuatro grupos de variables:

1) Las actividades o estrategias del aprendiz, que éste utiliza para codificar, almacenar y evocar la información.
2) Las características del aprendiz, es decir, los atributos individuales que posee, y que influyen en los procesos de codificación, almacenamiento y recuperación de la información.
3) Los propios materiales de aprendizaje, o sea, el tipo de material, su naturaleza, estructura, longitud, nivel de dificultad, etc.
4) El tipo de prueba (cuantitativa o cualitativa) que se utiliza para evaluar el aprendizaje.

Estas cuatro variables constituyen lo que se conoce como el "*modelo tetrahedral del aprendizaje"*. En este modelo, lo más importante es considerar que las variables se encuentran en interacción, de manera que – por ejemplo – una estrategia utilizada por un aprendiz que tenga escasa capacidad verbal promoverá un tipo de ejecución muy diferente si la utiliza un sujeto con alta capacidad verbal.

El primero de los grupos, las estrategias de adquisición de conocimientos, comprende todas las habilidades mentales que puede utilizar un aprendiz para codificar, almacenar y evocar la información. Dentro de estas estrategias se encuentran las estrategias de **ensayo, elaboración** y **organización**.

Estrategias de Ensayo

Las **estrategias de ensayo** son aquellas estrategias que utilizan los individuos para practicar la información que reciben y que están directamente relacionadas con su habilidad para transferir la información a su sistema de memoria.

Las estrategias de ensayo pueden agruparse en:

1) **Estrategias de codificación**, que dirigen la atención hacia los aspectos relevantes del material de información y/o de la tarea, conduciendo así a representaciones más elaboradas y significativas.
2) **Estrategias de organización** del material durante el aprendizaje y el recuerdo.

Las estrategias de codificación facilitan la organización de las características estructurales del material en el momento mismo de su presentación.

Las estrategias de organización, por su parte, son más útiles durante el proceso de la evocación, permitiendo al aprendiz tener acceso a la información almacenada en la memoria.

Hay autores que proponen que "el uso de las estrategias de memoria no es sólo una cuestión de si el individuo posee o no la estrategia o de si la puede utilizar o no según su edad y su nivel de maduración" (Chi, 1985). Más bien, el uso de las estrategias de memoria se debe a una interacción de éstas con el conocimiento previo del individuo, de manera que es este conocimiento el que facilita la adquisición y el uso de estrategias de memoria apropiadas (Pogglioli, 1999).

En los estudios realizados por Chi (1977, 1978, 1985), se comprueba el papel del conocimiento base en la ejecución de los sujetos en pruebas de recuerdo; esta autora encontró que tanto las diferencias en el uso de las estrategias como las diferencias en el conocimiento base contribuyen al desarrollo de cambios en la amplitud de la memoria.

Estrategias de Elaboración

Dentro de las estrategias de elaboración se encuentran todas las actividades mentales que permiten realizar alguna construcción simbólica a partir de la información que se está tratando de aprender, a fin de hacerla significativa. Este tipo de estrategias se usan generalmente cuando los materiales estímulo carecen de significado para el aprendiz..

La elaboración puede ser de dos tipos:

a) **Imaginal**: Las estrategias que usan imágenes mentales son las – hasta ahora – más examinadas por los psicólogos, básicamente en lo que se refiere al aprendizaje de pares de palabras, de vocabulario de idiomas extranjeros, de datos geográficos, etc. Ha podido comprobarse que hay diferencias individuales en el uso de las estrategias de elaboración imaginal, ya que no todos los sujetos recurren a ellas. Por otra parte, a medida que las personas se hacen mayores, aumenta el uso de estrategias de elaboración imaginal y este tipo de estrategia está directamente asociado a las tareas de aprendizaje más complejas.

b) **Verbal**: Este tipo de estrategias se refieren fundamentalmente a las actividades que se desarrollan para aprender información que está contenida en textos. Su objetivo es la formación de vínculos entre la información ya aprendida (conocimiento previo) y la contenida en un texto (conocimiento nuevo), de manera que la comprensión y el aprendizaje se vean incrementados. En este tipo de estrategias se ocupan actividades tales como parafrasear, hacer inferencias, extraer conclusiones, comparar y contrastar la información, hacer predicciones y verificarlas, estructurar relaciones entre la información nueva y el conocimiento previo, hacer analogías, plantearse preguntas y respuestas, hacer resúmenes, etc.

Estrategias de Organización

Este tipo de estrategias comprende aquellos procedimientos que utiliza el aprendiz para transformar la información a una forma que sea más fácil de comprender. El efecto facilitador de este tipo de estrategias parece deberse a que el aprendiz juega un papel más activo que en las estrategias de ensayo. Es decir, que la actividad involucrada en la transformación se suma a la estructura impuesta a la información, para lograr así un mejor aprendizaje.

Una de las maneras más simples de organizar el material a aprender es a través de la agrupación de éste. Además, cuando se trata de tareas de aprendizaje más complejas, se puede recurrir a la estrategia de identificar las ideas principales y las ideas secundarias presentes en el texto o la de construir representaciones gráficas tales como esquemas, mapas conceptuales o redes.

En una definición simple, puede decirse que las representaciones gráficas son ilustraciones visuales de materiales en prosa. Puede tratarse de mapas conceptuales, diagramas de flujo, árboles semánticos, esquemas, etc. Su importancia radica en que presentan el esquema organizacional que subyace al texto y, de este modo, ayudan al aprendiz a comprender, resumir, organizar y sintetizar ideas, presentando de una manera holística la información, relacionando los conceptos clave que están contenidos en ella.

Según Pogglioli (1999), los estudiantes que utilizan las estrategias de organización presentan mejor rendimiento que los estudiantes que usan sus propios métodos, al menos en lo que se refiere a tareas de comprensión y aprendizaje de textos.

Las estrategias de organización son fundamentales para lograr un aprendizaje efectivo, ya que permiten **(a)** la organización de la información mediante la imposición de una estructura por parte del aprendiz; **(b)** la abstracción de la macroestructura de un texto; **(c)** la construcción de una representación gráfica alternativa del material a aprender; **(d)** la visualización de la organización general de la información y **(e)** la reconstrucción de la información.

RESUMEN

El gran desarrollo que ha tenido la ciencia de la informática en los últimos años ha llevado a explicaciones cognitivas del aprendizaje que recalcan la similitud de funcionamiento entre el cerebro humano y los computadores.

Desde esta perspectiva teórica es posible plantear una definición operacional del aprendizaje, en la que éste es entendido como un proceso por el cual un principiante se transforma en un experto. Al pasar a ser la persona que aprende el centro de interés para la psicología cognitiva, se analizan los procesos de transformación y organización de la información y se entiende el aprendizaje como el conjunto de procesos que tienen como objeto el procesamiento de la información.

En este capítulo se han revisado procesos tales como la atención, la memoria y las diferentes estrategias de adquisición del conocimiento. En el modelo de la memoria propuesto por Atkinson y Shiffrin se postula la existencia de tres sistemas de almacenamiento de la información: la memoria sensorial, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo.

La adquisición del conocimiento depende de la interacción de cuatro grupos de variables que son: las estrategias del aprendiz, las características individuales del aprendiz, los materiales de aprendizaje y las formas de evaluación del aprendizaje. El conjunto interactuante de estas cuatro variables se conoce con el nombre de "modelo tetrahedral del aprendizaje"

UN BREVE CUESTIONARIO

1. Desde un enfoque que considere la ejecución de tareas por los individuos, puede definirse el aprendizaje como el proceso por el cual un ..... se convierte en un .....
2. Desde un punto de vista cognitivo, el aprendizaje es el ..... de ..... que tienen como objeto el .....
3. La memoria sensorial retiene la información por un máximo de .....
4. La información se retiene en la memoria a corto plazo entre ..... a ..... segundos.
5. La memoria ecoica almacena la información proveniente del ....
6. La memoria a corto plazo tiene entre sus funciones .....,y ..... la información recibida
7. Un ..... es un grupo significativo de estímulos que pueden almacenarse como una unidad en la memoria a corto plazo.
8. La información tiene más probabilidades de ser transmitida a la memoria a largo plazo cuando se utiliza el ensayo .....
9. La memoria ..... es la memoria de habilidades y hábitos.
10. El material que se encuentra en la memoria a corto plazo es coordinado por el ....

(Las respuestas al cuestionario se encuentran en la página 144)

PALABRAS CLAVE

almohadilla del esquema visoespacial
aprendiz
atención focalizada
central ejecutivo
elaboración imaginal
elaboración verbal
ensayo
ensayo elaborativo
espiral fonológica
estrategias de elaboración
estrategias de ensayo
estrategias de organización
experto
IPS
mapa conceptual
memoria a corto plazo
memoria a largo plazo
memoria declarativa
memoria ecoica
memoria episódica
memoria icónica
memoria procedimental
memoria semántica
memoria sensorial

mnemotecnia

modelo tetrahedral

paquete de información

preatención

CAPÍTULO 9

ACERCA DE LA METACOGNICIÓN

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Prólogo

Visión histórica de la metacognición

Definición actual de la metacognición

Utilidad de la metacognición

Metacognición y estructura cognoscitiva

Relaciones entre cognición y metacognición

Indicadores de funcionamiento metacognoscitivo

Calidad del funcionamiento metacognoscitivo

Las dimensiones de la metacognición

Metacognición y Aprendizaje

Resumen

Un breve cuestionario

Palabras clave

PRÓLOGO

Meta (metá) es un prefijo griego que denota, entre otras acepciones, las de traslación, cambio, posterioridad, transformación, compañía. En palabras como "metamatemática", se usa para hacer referencia al estudio que se hace de los tipos de razonamiento y de demostración de la Matemática; en "metafrasis", se designa la interpretación de una obra o texto; "metainfectivo", significa consecutivo o posterior a un proceso infeccioso.

Entre los significados que, por lo tanto, pueden atribuírsele al prefijo metá, está el de "posterior a" o "que acompaña". De esta manera, ***metacognición*** es un vocablo que hace referencia a lo que viene después de, o acompaña a la cognición. No obstante, la metacognición no sólo expresa la idea que su acepción literal sugiere y, pese a su apariencia, no es una palabra griega, sino un neologismo producto de la ciencia psicológica contemporánea, particularmente la de orientación cognoscitivista, y cuyo origen podría ubicarse a finales de los años 60, en los estudios que Tulving y Madigan (1969) realizaron sobre la memoria. Estos dos autores pusieron de relieve que uno de los rasgos más característicos del ser humano es su capacidad de tener memoria de su propia memoria, es decir, cada persona tiene la capacidad de someter a escrutinio sus propios procesos memorísticos, de aquí que se acuñe el término *metamemoria*, y otros términos conexos como *metacomprensión*, hasta finalmente arribar a la ***metacognición***.

Según Michel Serres, la vida de todo concepto científico atraviesa tres edades diferentes: la edad de aparición, la edad de reactivación y la edad de recurrencia. La "edad de aparición" corresponde a la época de nacimiento del concepto, a su génesis en el tiempo histórico; la "edad de reactivación", al momento de inserción del concepto dentro de un sistema "que le da un nuevo sentido"; y la "edad de recurrencia", a la etapa actual donde se revela "la potencia de fecundidad del concepto, su valor y su eficacia en el trabajo científico efectivo.

Al referirnos al concepto "metacognición", en la primera edad podrían ubicarse los trabajos pioneros de Tulving y Madigan (1969); la segunda edad correspondería a los estudios llevados a cabo por Flavell, y los trabajos interesados en los problemas de la generalización y la transferencia de lo aprendido y en el estudio de la capacidad del ser humano para supervisar su propio funcionamiento intelectual; finalmente, la tercera edad correspondería a la etapa actual en la que la metacognición es un constructo tridimensional que integra los resultados de las tres vertientes por las que ha discurrido la investigación que tiene a la cognición humana como su objeto de estudio. Revisaremos, a continuación, los enfoques más importantes acerca de la metacognición, a lo largo de la historia..

VISIÓN HISTÓRICA

1. Las primeras investigaciones sobre la metamemoria

Preocupados por el estado en que se encontraban las investigaciones acerca de la memoria en los seres humanos, Tulving y Madigan señalaron que se había dado hasta entonces poca importancia a uno de los aspectos fundamentales de la memoria humana y que es precisamente lo que la diferenciaría de la memoria de otros seres vivientes: los conocimientos y las creencias que las personas tienen acerca de sus propios procesos de memoria, es decir, lo que Flavell llamaría más tarde "**metamemoria"**.

---

1. principiante; experto **2.** conjunto; procesos; procesamiento de información **3.** 4 segundos **5.** 15; 25 **6.** sistema auditivo **6.** comparar; combinar **7.** paquete **8.** elaborativo **9.** procedimental **10.** central ejecutivo

Metamemoria: conocimiento de cómo funciona la memoria.

2. **La metacognición como conocimiento acerca de la cognición.**

Flavell, quien tomó como punto de partida los aportes de Tulving y Madigan, acuñó en 1971 el término "**metamemoria**" al cual, rápidamente, acompañaron otros dos vocablos vinculados con él: "**metacognición**" y "**metacomprensión**".

Los primeros trabajos de Flavell estudiaron la metamemoria de los niños, es decir, lo que los niños conocen acerca de su propia memoria. Para ello, Flavell pedía a los niños que reflexionaran sobre sus propios procesos de memoria. Este enfoque de la investigación acerca de la memoria se transformará con el paso del tiempo, en una de las dimensiones más analizadas de la metacognición: el conocimiento acerca de la cognición.

3. La metacognición como control de la cognición

Uno de los problemas que siempre han preocupado a los teóricos del aprendizaje es el referente a la transferencia del aprendizaje, es decir, la capacidad de generalizar lo que se ha aprendido a otras situaciones diferentes de aquellas en las que se ha producido el aprendizaje.

Al examinar las limitaciones que presentan las personas para transferir lo aprendido, los psicólogos han buscado métodos destinados a mejorar la capacidad de memoria y las destrezas de aprendizaje de los estudiantes. A través de estos estudios experimentales, ha podido comprobarse que si bien los sujetos mejoran considerablemente su ejecución mientras se encuentran bajo el control del experimentador, al encontrarse solos no son capaces de aplicar a nuevas situaciones los conocimientos o estrategias de memorización que han adquirido en la situación experimental. O sea, el solo hecho de participar en el experimento no es aval suficiente para que los sujetos capten la posibilidad de generalizar las estrategias, destrezas o conocimientos que se les enseñan; requieren de la presencia del experimentador para llevarlas a la práctica.

Basándose en estos resultados, se ha formulado la hipótesis de que el uso de los recursos cognitivos no es espontáneo, sino que frente a los problemas o tareas concretas es preciso seleccionar y activar la estrategia más adecuada para la situación específica.

Ello llevó a enseñar a los sujetos del experimento, métodos que les permitieran *monitorear, supervisar* y *controlar* los recursos cognitivos propios que poseían. De esta forma se llegó al enfoque que concibe a la metacognición con el control y la supervisión de la cognición.

Los trabajos de Flavell y de los estudiosos de la generalización y transferencia de lo aprendido pudieron confirmar que el ser humano es capaz de tener conocimiento acerca de los procesos que utiliza para conocer, aprender y resolver problemas y también puede controlar y regular el uso de tales procesos.

Los diferentes enfoques históricos acerca de la metacognición no son enfoques opuestos o irreconciliables sino que, por el contrario, convergen y dan origen a un constructo complejo que abarca tres dimensiones:

a) La primera dimensión tiene que ver con el ***conocimiento*** estable y consciente que las personas tienen acerca de la cognición, acerca de ellos mismos como aprendices o solucionadores de problemas, acerca de los recursos que ellos tienen disponibles para ellos (de los que ellos disponen), y acerca de la estructura del conocimiento en los dominios en los cuales ellos trabajan.

b) La segunda, centrada en el ***control*** y la ***supervisión*** de la cognición, tiene que ver fundamentalmente con la autorregulación, el monitoreo y la orquestación por parte de los estudiantes de sus propias destrezas cognitivas.

c) Una tercera dimensión relacionada con las dos anteriores, se refiere a la habilidad para ***reflexionar*** tanto sobre su conocimiento como sobre sus procesos de manejo de ese conocimiento.

DEFINICIÓN ACTUAL DE LA METACOGNICIÓN

De los años 60 a la fecha, numerosos autores se han ocupado del tema de la metacognición, lo que ha redundado en varias definiciones de este concepto, las que - por lo general - no son opuestas, sino más bien se complementan entre sí, diferenciándose por la importancia que dan a una u otra de las dimensiones antes señaladas.

Para Antonijevick y Chadwick, metacognición es el grado de conciencia que tenemos acerca de nuestras propias actividades mentales, es decir, de nuestro propio pensamiento y aprendizaje (Antonijevick y Chadwick, 1981/1982).

En 1985, el mismo Chadwick denomina metacognición a la conciencia que una persona tiene acerca de sus procesos y estados cognitivos. Considera que la metacognición se divide en subprocesos, como por ejemplo:

a) la *meta-atención*, referida a la conciencia que tiene la persona de los procesos que ella usa para la captación de información;

b) la *metamemoria*, que se refiere tanto a los conocimientos que tiene un sujeto de los procesos que él implica en el recuerdo de la información, como a la información que tiene almacenada en la memoria (contenidos de memoria), es decir, la conciencia de lo que conoce y de lo que no conoce.

De acuerdo con Costa, la capacidad metacognoscitiva es un atributo del pensamiento humano que se vincula con la habilidad que tiene una persona para:

(a) conocer lo que conoce;

(b) planificar estrategias para procesar información;

(c) tener consciencia de sus propios pensamientos durante el acto de solución de problemas; y

(d) reflexionar acerca de y evaluar la productividad de su propio funcionamiento intelectual.

Para John Flavell, a quien se le atribuye la paternidad del término, la metacognición se refiere:

a) al conocimiento o conciencia que uno tiene acerca de sus propios procesos y productos cognitivos, y

b) al monitoreo (supervisión sobre la marcha), así como a la regulación y ordenación de dichos procesos en relación con los objetos cognitivos, datos o información sobre los cuales ellos influyen, normalmente al servicio de un objetivo o meta relativamente concreta (Flavell, 1976).

Según García y La Casa, la metacognición tiene que ver con el conocimiento que una persona tiene de las características y limitaciones de sus propios recursos cognitivos, así como con el control y la regulación que puede ejercer sobre tales recursos (García y La Casa, 1990).

Nickerson reconoce dos dimensiones en la metacognición (Nickerson, 1988):

a) **Conocimiento acerca de la cognición humana**. Esta dimensión comprende el conocimiento que una persona tiene acerca de los procesos de pensamiento en general, así como sobre sus propios procesos de pensamiento. Este último aspecto se refiere al conocimiento que la persona tiene acerca de sus propias capacidades y debilidades como ser cognoscente, es decir, acerca de sus recursos cognoscitivos personales.

b) **Capacidad para el manejo, supervisión y evaluación de los recursos cognitivos que posee la persona**. Esta capacidad para manejar los recursos cognitivos y para supervisar el desempeño intelectual propio, está estrechamente relacionada con la posesión de **Estrategias de Control Ejecutivo (ECE)** Estas estrategias son utilizadas para evaluar, en base a su éxito o fracaso, las actividades cognitivas llevadas a cabo al resolver algún problema o solucionar una tarea.

Según Yusen, la metacognición es la actividad mental mediante la cual otros procesos mentales (o estados mentales) se constituyen en objeto de reflexión. Así considerada, la metacognición se refiere a un conjunto de procesos que actúan sobre la cognición misma, comprendiendo por ejemplo:

a) La metamemoria: Cuando una persona piensa en las estrategias que le ayudan mejor para recordar;

b) La metacomprensión: Cuando la persona se pregunta a sí misma si ha comprendido o no algún mensaje que le ha sido recién comunicado;

c) La meta-atención: Cuando la persona considera las condiciones que pueden distraerle menos mientras trata de observar algo.

Todas las definiciones planteadas parecen coincidir en que la metacognición es un constructo que abarca tres dimensiones:

1) Conciencia

2) Monitoreo (supervisión, control y regulación)

3) Evaluación de los procesos cognitivos propios.

UTILIDAD DE LA METACOGNICIÓN

Si usar correctamente los procesos de metacognición nos lleva a tener conciencia de las capacidades y falencias de nuestro propio funcionamiento intelectual, así como de los errores de razonamiento que acostumbramos cometer, es fácil darse cuenta de que la metacognición puede ayudarnos a aprovechar mejor nuestras capacidades, compensar las debilidades y evitar los errores más comunes. El aumento del nivel de metacognición de una persona debe llevarla, por tanto, a mejorar su aprendizaje o su ejecución.

Según Pozo, si una persona tiene conocimiento de sus propios procesos psicológicos, será capaz de usar éstos de forma más flexible y eficaz al planificar sus estrategias de aprendizaje, entendiendo por ellas "las secuencias de procedimientos y actividades cognitivas que se integran con el fin de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de información (Pozo, 1990).

METACOGNICIÓN Y ESTRUCTURA COGNOSCITIVA

Según Pozo, la metacognición es una de las cuatro categorías básicas en que se clasifican los fenómenos cognitivos, que son:

(1) **Procesos Básicos de Aprendizaje**: Son los mecanismos de percepción, atención, memorización a corto y a largo plazo, que se derivan de la propia estructura y funcionamiento del sistema cognitivo tal como éste es visto desde la perspectiva del procesamiento de información.

(2) **Conocimientos Específicos**: Son conocimientos previos que están vinculados con disciplinas particulares y que pueden facilitar o dificultar su aprendizaje.

(3) **Estrategias de Aprendizaje**: Las secuencias planificadas de actividades que realiza el sujeto con el fin de aprender un determinado objeto de conocimiento.

(4) **Metaconocimiento**: El conocimiento que el sujeto posee acerca de sus propios procesos psicológicos, lo que le ayudará a utilizarlos de un modo más eficaz y flexible en la planificación de sus estrategias de aprendizaje.

Para Martín y Marchesi, los procesos metacognitivos son parte constituyente de la estructura cognitiva de una persona. Para estos autores, los conocimientos básicos con los cuales una persona aborda las situaciones problemáticas que se le presentan, son de dos tipos:

(1) **Conocimientos Previos**: Están constituidos por a su vez por:

a) Los *conocimientos específicos* Son los conceptos, principios, hechos y nociones propios del ámbito al cual se refiere la información contenida en el problema; y

b) *Los conocimientos relacionados con los procesos propios del trabajo intelectual*: Comprenden tanto los conocimientos generales (observación, comparación, análisis, síntesis, inferencia, inducción, deducción, analogía), como los particulares correspondientes al modo específico de pensar propio del dominio del conocimiento en cuyo contexto se ubica el problema que ha de resolverse. Así, por ejemplo, en el caso de la Matemática, se tendrían la demostración, el razonamiento inductivo y el deductivo, la formulación de conjeturas, la prueba de hipótesis y la contraejemplificación.

(2) **Conocimiento Metacognoscitivo**: El conocimiento del propio funcionamiento cognitivo, que tiene que ver con la capacidad para planificar las actividades que van a realizarse, controlar su ejecución, y evaluar sus resultados. Entre los procesos metacognoscitivos que forman parte del repertorio de habilidades cognitivas del sujeto, pueden identificarse dos dimensiones:

a) *Conocimiento de los propios procesos cognitivos*: Es decir, ser capaz de tomar conciencia del funcionamiento de nuestro pensamiento y comprender los factores que explican que los resultados obtenidos en la solución de una tarea sean favorables o desfavorables)

b) *Regulación del conocimiento*: La regulación y control de las actividades que el sujeto realiza durante la resolución de problemas: planificación de las actividades cognitivas, control del proceso intelectual y evaluación de los resultados.

Relaciones entre Cognición y Metacognición

El concepto **cognición** agrupa varios procesos, que son utilizados por la persona para:

a) Extraer información del mundo exterior

b) Aplicar los conocimientos previos a la información recién percibida

c) Integrar información nueva con conocimientos previos, para crear nuevo conocimiento

d) Almacenar la información en la memoria para poder recuperarla y usarla posteriormente

e) Evaluar continuamente la calidad y coherencia de los procesos y productos mentales de la persona.

De esta manera, entendemos la cognición como la totalidad de los procesos cognitivos, es decir, de los mecanismos usados por la persona para percibir, asimilar, almacenar, recuperar, evaluar y aplicar la información.

La metacognición, por su parte, se refiere a la supervisión o monitoreo por parte del aprendiz de los procesos u operaciones mentales que están activados durante la realización de una tarea o el enfrentamiento a un problema.

LOS INDICADORES DE FUNCIONAMIENTO METACOGNOSCITIVO

Es muy importante, sobre todo para el maestro, poder apreciar si la persona (es decir, el aprendiz) está realizando o no actividades metacognoscitivas. Algunos de los índices de funcionamiento metacognoscitivo planteados por los diferentes autores que se han ocupado por el tema de la metacognición son:

a) La planificación del curso de la acción cognitiva: La organización de estrategias que puedan conducir a la obtención de alguna meta, por ejemplo, a la solución de un problema.

b) La conciencia del grado en que la meta está siendo lograda.

c) La capacidad para modificar el plan o la estrategia que se ha implementado, cuando no esté resultando efectiva para alcanzar la meta.

d) La habilidad para usar espontáneamente los conocimientos previos.

e) La capacidad para acceder a la información necesaria y pertinente para realizar una tarea o solucionar un problema.

Calidad del funcionamiento metacognoscitivo

Aunque parezca algo obvio, es necesario plantear previamente que una persona puede presentar un funcionamiento metacognoscitivo malo o un funcionamiento metacognoscitivo bueno.

Los indicadores de mal funcionamiento metacognoscitivo son los siguientes:

(a) Seguir instrucciones o ejecutar tareas sin interrogarse a si mismo acerca de por qué se hace lo que se está haciendo;

(a) No interrogarse a si mismo acerca de las estrategias de aprendizaje propias;

(b) No evaluar la eficiencia de la propia ejecución intelectual;

(c) No saber qué hacer para superar algún obstáculo encontrado durante el proceso de solución de problemas;

(d) Incapacidad para explicar las estrategias seguidas en un proceso de toma de decisiones.

Los indicadores de buen funcionamiento metacognoscitivo son:

(a) Buena ejecución de tareas cognitivas complejas;

(b) Flexibilidad y perseverancia durante el proceso de la solución de problemas;

(c) Aplicación consciente de habilidades intelectuales;

(d) Buena "gerencia" de los recursos intelectuales que se poseen (habilidades perceptomotoras básicas, lenguaje, creencias, conocimientos previos del contenido específico, procesos de memoria, destrezas de aprendizaje) con la intención de alcanzar un resultado deseado.

LAS DIMENSIONES DE LA METACOGNICIÓN

De acuerdo con las definiciones de metacognición que hemos examinado, es posible reconocer tres dimensiones de la metacognición, a saber: 1) la supervisión; 2) la regulación y control y 3) el conocimiento del conocimiento.

1) La supervisión

La supervisión se refiere a la posibilidad de que la persona reflexione sobre sus propias operaciones mentales que están en actividad, examinando sus consecuencias. Las personas muestran que su dimensión supervisiva está funcionando cuando, al estar tratando de solucionar

un problema o de resolver una tarea, piensan acerca de su conducta como si una especie de supervisor ejecutivo estuviese monitoreando sus pensamientos y sus acciones.

2) La regulación y control

Estas dimensiones de la metacognición pueden apreciarse a través de varios indicadores (Poggioli, 1998), como por ejemplo:

1 Cuando se ha detectado la existencia de algún problema, se aprecia su dificultad y, en función de ésta última, se ajustan los esfuerzos cognitivos que hay que desarrollar.

2 La existencia de una flexibilidad de pensamiento, de modo que sea posible ensayar diferentes opciones o caminos hacia la solución del problema, sin apegarse a sólo una de dichas opciones; de esta manera, es posible abandonar rápidamente las soluciones incorrectas e ineficientes y reemplazarlas por otras mejores. Por contraste, un indicio de mal funcionamiento metacognoscitivo se presenta cuando la persona persiste en un procedimiento aún cuando, recurrentemente, conduzca a la misma solución incorrecta; esto es lo que se llama caer en un "*círculo vicioso*". Un claro ejemplo de ello es el tratar de colocar juntas dos piezas de un rompecabezas y perseverar con ellas aún cuando obviamente no ajustan. Un indicio de buen funcionamiento metacognoscitivo es ser capaz de dejar de lado una estrategia que no esté trabajando y ensayar una nueva.

3 Elaborar planes de acción cognitiva, es decir, diseñar estrategias que, potencial o eventualmente, podrían conducir a la solución del problema que se está tratando de resolver.

4 Concentrarse en la actividad que se está llevando a cabo, es decir, mantener la atención enfocada hacia el problema, y evitar distraerse por factores externos o internos que nada tienen que ver con el asunto: ruidos externos, ideas irrelevantes, conductas de las demás personas.

5 Cuando el problema que se intenta resolver es difícil, hay que ser capaz de controlar la ansiedad y la angustia, que podrían agregar obstáculos o dificultades al problema e impedir que se logre su solución, y dedicar energía mental a la búsqueda de solución al problema.

3) Conocimiento del Conocimiento.

Esta dimensión de la metacognición presupone la existencia de un conjunto de procesos que le permiten a una persona tener conciencia o poseer conocimiento acerca de sus propios recursos intelectuales. Entre los indicios de esta dimensión metacognoscitiva, se pueden mencionar los siguientes:

1. Relacionar la información a la que se refiere el problema con la información previa que se posee. Esto permite vincular las diferentes componentes del enunciado del problema, con las categorías conceptuales más amplias a las que pertenecen, y organizar la información actual con la información previa en una red conceptual coherente.

2. Reconocer la existencia de un problema en una situación aparentemente irrelevante (Poggioli, 1998).

Procedimientos para obtener información acerca del funcionamiento metacognoscitivo de una persona

La principal fuente de evidencias sobre las destrezas metacognoscitivas de una persona son las informaciones que ésta proporciona verbalmente en entrevistas o en interrogatorios post-experimentales. Sin embargo, siempre existe la posibilidad de que las entrevistas o los interrogatorios aporten información engañosa, es decir, que no haya correspondencia entre lo que las personas dicen que harían y lo que efectivamente hacen. Es conveniente, por tanto, utilizar técnicas que permitan confirmar los informes verbales, como por ejemplo videograbar la ejecución y basar la entrevista en aspectos relevantes observados en la grabación (contrastar evidencia conductual con evidencia verbal, considerando las expresiones faciales y los gestos).

Una técnica bastante adecuada es la del "*pensamiento en voz alta*", en la que se solicita a la persona que describa su pensamiento mientras está pensando, es decir, que hable en voz alta mientras resuelve un problema determinado. De esta manera, es posible establecer el grado de conciencia que la persona posee acerca de su propio pensamiento, es decir, mediante las expresiones verbales que son emitidas durante la ejecución de la tarea es posible determinar las estrategias utilizadas por el sujeto para planificar, supervisar y evaluar su propia ejecución.

También es conveniente utilizar el "*recuerdo estimulado*", procedimiento en el cual se utiliza un cuestionario retrospectivo que registra los procesos intelectuales concientizados por el sujeto durante la ejecución de la tarea. Es un adecuado instrumento complementario a la técnica del pensamiento en voz alta.

Metacognición y Aprendizaje

Las teorías psicológicas del aprendizaje han ido abandonando paulatinamente los modelos según los cuales el conocimiento era una simple réplica de la realidad, acercándose cada vez más hacia las posiciones derivadas del relativismo científico, según las cuales el conocimiento alcanzado por una persona es producto de la interacción entre la realidad y la persona, esto es, entre la información presentada y los conocimientos anteriores que posee la persona. Entre estos últimos se incluyen tanto los conocimientos específicos sobre una determinada área del conocimiento como los conocimientos acerca de la cognición humana (tanto generales como referidos a la persona misma que conoce).

De esta manera, "las teorías psicológicas del aprendizaje se orientan cada vez más al análisis de la interacción entre la información que se ha de aprender y los procesos psicológicos mediante los cuales dicha información es procesada por el sujeto" (Pozo, 1990).

Las teorías del Procesamiento de la Información (ver capítulo 6), reconocen a la persona que aprende (el "aprendiz") como un activo solucionador de problemas y un procesador de información. Ello lleva a que las investigaciones sobre el aprendizaje dirijan cada vez más la atención hacia las actividades mentales de tipo metacognoscitivo, es decir, hacia la conciencia, el monitoreo y el control de los procesos cognoscitivos. De esta manera, es posible concebir los

problemas de aprendizaje como deficiencias en el funcionamiento metacognoscitivo (Poggioli, 1988).

La metacognición juega un papel de gran importancia en la resolución de problemas, ya que a través de su función autorregulatoria permite que la persona:

1) Planifique la estrategia con la que buscará la solución del problema
2) Aplique esta estrategia y controle su desarrollo y ejecución
3) Evalúe la aplicación de la estrategia seleccionada, a fin de detectar los posibles errores en la ejecución
4) Modifique el curso de la acción cognitiva, basándose en los resultados de la evaluación.

En el primer capítulo de este libro hacíamos referencia a una definición "operacional" de aprendizaje, que creo conveniente repetir aquí:

Aprendizaje es el proceso por el cual una persona "que no sabe" (un novato o aprendiz), se transforma en una persona "que sabe" (un experto).

Podemos, por tanto, considerar que uno de los aspectos que es preciso considerar al analizar el aprendizaje desde este punto de vista es el referente a las diferencias que se presentan entre los novatos y los expertos.

Una primera e importantísima diferencia es que la ejecución de los expertos tiene más aspectos metacognitivos que la de los novatos. Los expertos pueden planificar más efectivamente las estrategias a utilizar, son capaces de monitorear (supervisar) más cuidadosamente y tienen un mayor sentido de sus propias capacidades y limitaciones para solucionar problemas.

Por otra parte, quienes son expertos solucionadores de problemas (lo que siempre estará referido a un dominio o ámbito específico del conocimiento), no poseen obligatoriamente mayor cantidad de información (conceptos, reglas, principios) sino, sobre todo, poseen la habilidad para reconocer y activar aquella información que es realmente pertinente al problema, seleccionándola del total de información disponible. Así, se explica que dos personas que poseen igual conocimiento frente a un tema, pueden presentar diferencias en la ejecución de un mismo problema. Ello podría deberse a los procesos metacognoscitivos relacionados con la organización del conocimiento en la memoria y, por lo tanto, con la más rápida y fácil ubicación del conocimiento anterior que es pertinente para la solución del problema en cuestión.

Es decir, que el conocimiento por sí solo no garantiza una aplicación adecuada frente a situaciones problema; aunque se tenga cierto nivel de conocimiento, si no se poseen habilidades metacognitivas muchas veces no podrán resolverse los problemas debido a fallas en la ubicación y aplicación del conocimiento pertinente.

Un buen criterio para distinguir a los novatos de los expertos, en lo referente a sus habilidades metacognoscitivas, se presenta en el siguiente cuadro:

Experto	Novato
Puede reflexionar sobre sus propias actividades de resolución de problemas.	Está menos consciente de las estrategias que posee y de la utilidad de las mismas.
Dispone de estrategias para enfrentar problemas nuevos.	Dispone de menos estrategias para solucionar problemas.
Supervisa y regula efectiva y eficientemente sus estrategias.	No usa flexiblemente las estrategias que posee.

El aprendizaje no es un proceso que ocurra automáticamente, por la mera acción de los estímulos sobre una persona pasiva. Muy por el contrario, el aprendizaje se debe principalmente al procesamiento *activo* de la información por parte de los aprendices (estudiantes). Esto quiere decir que los procesos cognoscitivos del estudiante son factores mediadores de su aprendizaje, es decir, los efectos de la enseñanza sobre la ejecución están mediados por los procesos cognoscitivos del estudiante.

Es posible definir como **ejecución académica** las acciones desplegadas por una persona como consecuencia de las obligaciones o tareas que corresponden a su rol de aprendiz (Poggioli, 1998). Estas acciones pueden ser realizadas en un ámbito académico propiamente tal (sala de clases, biblioteca, laboratorio, etc.) o en cualquier sitio donde la persona se instale a cumplir con dichas tareas.

Las acciones que conforman la ejecución académica tienen como propósito el logro de alguna meta. Esta meta puede ser:

a) De tipo psicológico: Generada por fuerzas internas al individuo.

b) De tipo normativo: Generada por fuerzas externas al aprendiz.

El logro con éxito de una meta se vincula a la calidad de la ejecución intelectual, la que está por su parte condicionada por un conjunto de factores relacionados con: a) el individuo; b) el medio en que éste está inserto y c) la propia meta.

Aquellas acciones de ejecución académica cuya meta es la adquisición y/o aplicación de conocimientos correspondientes a una rama determinada del saber, pueden identificarse dos tipos de acciones que cumplen funciones específicas:

a) Acciones cognoscitivas que son útiles para facilitar el procesamiento de la información recibida.

b) Acciones de automanejo que sirven para mantener y enriquecer la atención, el esfuerzo y el tiempo que se dedica al aprendizaje (Fuenmayor y Mantilla, 1988).

Es posible, por tanto, reafirmar lo dicho anteriormente, en el sentido de que las diferencias de ejecución académica que pueden observarse en dos estudiantes que tengan el mismo

conocimiento previo, pueden ser explicadas por las diferencias que ambos presentan en lo referente al manejo de dicho conocimiento. Es decir, que la competencia en la solución de problemas y en la ejecución de tareas intelectuales no depende sólo del conjunto de conocimientos, reglas y principios que posee una persona, sino también, y en alto grado, de la habilidad de que disponga para reconocer y activar estos conocimientos, reglas y principios.

De esta manera, es posible clasificar los procesos de pensamiento de la persona en dos conjuntos que interactúan:

a) El conjunto de esquemas, conceptos, símbolos y reglas, que pertenecen a un dominio teórico específico.

b) El conjunto de mecanismos de control ejecutivo que supervisan y controlan tanto estas unidades de cognición como los procesos cognoscitivos, para:

   a) conservar información acerca de lo que se ha aprendido;

   b) orientar la búsqueda de soluciones;

   c) conocer cuándo se ha alcanzado la solución.

Estos mecanismos de control ejecutivo a los que hacemos referencia, son los que permiten a la persona que soluciona un problema, reflexionar acerca de sus propias acciones cognoscitivas y sobre las consecuencias de las mismas. El poder ser más conscientes del desempeño cognoscitivo propio, permite un substancial mejoramiento en la ejecución académica.

Por el contrario, aquel estudiante que presenta un bajo rendimiento académico, por ejemplo en Matemáticas, puede tener un funcionamiento cognoscitivo deficiente, caracterizado por: a) no activación de procesos cognitivos o intelectuales de nivel superior que le exige la solución de problemas en esta área del conocimiento; b) falta de conciencia en relación con estos procesos, lo que trae como consecuencia una incapacidad para ejercer supervisión y control sobre dichos procesos.

RESUMEN

Desde fines de la década de los 60, diversos psicólogos se han preocupado de estudiar los procesos mediante los cuales los seres humanos conocen, supervisan y controlan sus propios procesos de conocimiento.

Actualmente se entiende que la metacognición abarca tanto la conciencia como el monitoreo (es decir, la supervisión, control y regulación) y la evaluación de los procesos cognitivos propios del individuo.

La metacognición ayuda a las personas a aprovechar mejor sus capacidades de aprendizaje, evitar errores y compensar las propias debilidades. Por lo tanto, el aprendizaje mejorará cuanto más alto sea el nivel de metacognición de una persona.

Existen varios índices de funcionamiento cognoscitivo, los que permiten apreciar al observador (en especial, al profesor) si una persona está realizando actividades metacognoscitivas, así como determinar la calidad de su funcionamiento.

El actual estado de la investigación acerca de la metacognición permite entender los problemas de aprendizaje como deficiencias en el funcionamiento metacognoscitivo, que no posibilitan el adecuado uso de estrategias de selección de información adecuada y que impden la reflexión sobre los propios procesos de resolución de problemas.

UN BREVE CUESTIONARIO

1. Los conocimientos que las personas tienen acerca de sus propios procesos de memoria se conocen como .....
2. El uso de los recursos cognitivos no es ....., sino que hay que seleccionar y activar la estrategia más adecuada.
3. La metacognición abarca tres dimensiones: la conciencia, el ..... y la ..... de los procesos cognitivos propios.
4. Entre los indicadores de funcionamiento cognoscitivo está la ..... del grado en que está siendo lograda la meta.
5. La flexibilidad y perseverancia en la solución de problemas son un indicador de ....
6. La ejecución de los expertos tiene ..... aspectos metacognoscitivos que la de los principiantes.
7. Llamamos .... a las acciones desempeñadas por una persona como consecuencia de las obligaciones que corresponden a su papel de aprendiz.

(Las respuestas al cuestionario se encuentran en la página 158)

PALABRAS CLAVE

conocimientos específicos
ejecución académica
estrategias de aprendizaje
estrategias de control ejecutivo
meta-atención
metacognición
metacomprensión
metaconocimiento
metamemoria
monitoreo
recuerdo estimulado
supervisión

CAPÍTULO 10

CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Prólogo

Fundamentos filosóficos del constructivismo

La teoría constructivista

El aprendizaje según la teoría constructivista

Papel del profesor en el enfoque constructivista

La naturaleza del conocimiento

La resolución de problemas

Implicaciones curriculares del constructivismo

El desarrollo de unidades desde una perspectiva constructivista

Resumen

Un breve cuestionario

Palabras clave

PRÓLOGO

En los últimos años y como resultado de los avances de las teorías psicológicas cognoscitivas, ha surgido un nuevo punto de vista sobre el aprendizaje, el que ha entrado con mucha fuerza en América Latina y que, en gran medida, impregna la Reforma Educacional en Chile. Esta nueva perspectiva, llamada **constructivismo**, constituye una clara ruptura con los métodos conductistas de la enseñanza y del aprendizaje. El constructivismo enfatiza al alumno como constructor o productor activo de conocimiento y ubica la solución de problemas en el centro de todo aprendizaje.

La concepción constructivista del aprendizaje debe entenderse no sólo como una propuesta que encuentra su fundamento en las investigaciones psicológicas acerca de cómo aprenden los seres humanos, sino que se justifica - en gran medida - en las demandas culturales que pesan en la actualidad sobre la escuela.

Vivimos en una "sociedad de la información", en la que el acceso a la información y al conocimiento se ha facilitado enormemente; por ello, la escuela no puede servir ya solamente para transmitir conocimientos que son accesibles a través de muchos nuevos canales (y que, por otra parte, a la velocidad en que se desarrolla el conocimiento humano, rápidamente se transforman en obsoletos). La escuela debe servir más bien para dar significado a la gran cantidad de información dispersa y pocas veces seleccionada adecuadamente. La escuela debe servir para **construir** modelos o interpretaciones que permitan la integración de ese cúmulo de informaciones, haciéndolas así significativas en el marco del saber científico que las ha hecho posibles.

En este capítulo, último del presente libro, revisaremos la historia del constructivismo, sus principios básicos y sus implicaciones en el desarrollo de los planes de estudio.

LOS FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS DEL CONSTRUCTIVISMO

Ricardo López Pérez, en la Revista EXCERPTA de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile, dice: "*Desde una mirada contemporánea... es posible afirmar que Protágoras fue el primer constructivista*".

El filósofo sofista griego Protágoras vivió en Atenas alrededor del año 444 a.C., cuando la democracia se ha establecido como la alternativa de organización política que lleva las diferentes manifestaciones de la cultura a su máxima expresión. Cuando la mayor parte de los filósofos defendían la idea de que la verdad es eterna e inmutable, Protágoras plantea: "*El hombre es la medida de todas las cosas: de las que existen, como existentes; de las que no existen, como no existentes*".

El mismo López Pérez entrega su visión sobre Protágoras: "*En un mundo cuya tradición intelectual se encamina más bien hacia una concepción que daba por hecho la existencia de esencias permanentes, irrumpe con una propuesta en la cual el hombre es el único responsable de sus criaturas.*".

---

1. metamemoria **2.** espontáneo **3.** monitoreo; evaluación **4.** conciencia **5.** buen funcionamiento cognoscitivo **6.** más **7.** ejecución académica

Hoy, finalizando el siglo XX, el matemático, físico y cibernético suizo Heinz von Förster, quien - siempre en palabras de López Pérez - es "el principal inspirador del constructivismo radical", afirma: "*La objetividad es la ilusión de que las observaciones pueden hacerse sin un observador*".

El dogma de la objetividad científica*, consistente en la noción de que existe una realidad objetiva que es absolutamente independiente del sujeto que la conoce, que es igual para todos y que es anterior a la experiencia, ya no es aceptado por los científicos como lo fuera hasta principios de nuestro siglo. El mundo se transforma hoy en lo que nuestras mentes son capaces de inventar, de construir; la realidad es el producto de nuestras percepciones.

Es la vuelta a Protágoras: "*El hombre es la medida de todas las cosas*", frase hoy sin embargo entendida como "El hombre (en sentido colectivo) es la medida de toda validez (cualidad)".

El constructivismo filosófico moderno, representado por pensadores tales como Watzlawick, Piaget, Vygotski, Humberto Maturana y Francisco Varela (estos dos últimos, chilenos), se centra en la pregunta de *¿cómo conocemos*? y no en la cuestión *¿qué conocemos*?. Los modernos constructivistas analizan los procesos de percepción, de comportamiento y comunicación a través de los cuales los hombres construyen sus realidades individuales, sociales, científicas e ideológicas.

Hoy, el constructivismo como corriente filosófica es un llamado al respeto a la diversidad, una apelación a la tolerancia. Volvamos a la lectura del artículo ya citado de López Pérez:

> El constructivismo contiene una ética de la convivencia, en cuyo centro se encuentra la tolerancia. Cuando nadie puede sentirse autorizado para pretender la mirada correcta, y cuando el diálogo y la discusión están por encima de la imposición, entonces tenemos un fundamento para el necesario respeto que exige la convivencia social.
>
> La capacidad de vivir con verdades relativas, con preguntas para las que no hay respuesta, con la sabiduría de no saber y con las paradójicas incertidumbres de la existencia, todo esto, puede ser la esencia de la madurez humana y de la consiguiente tolerancia frente a los demás. Donde esta capacidad falta, nos entregamos de nuevo, sin saberlo, al mundo del inquisidor general y viviremos la vida de rebaños, oscura e irresponsable, sólo de vez en cuando con la respiración aquejada por el humo acre de la hoguera de algún magnífico auto de fe, o por el de las chimeneas de los hornos crematorios de algún campo de exterminio.
>
> (Ricardo López Pérez, 1999)

* Para una descripción de este dogma, así como del moderno enfoque de la ciencia, ver Eytel, Max: "Fundamentos Psicológicos de la Educación", 1999, Anexo 1.

LA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA

El planteamiento fundamental del enfoque constructivista es que el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción entre sus disposiciones internas y su medio ambiente y que su conocimiento no es una copia de la realidad, ***sino una construcción que hace la persona misma.*** Esta construcción es entonces el resultado de la interacción entre la información recibida y la actividad (procesos) desarrollados por la persona. Esto significa que el aprendizaje no es solamente un asunto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos sino ***un proceso activo de parte del alumno en ensamblar, extender, restaurar e interpretar, y por lo tanto de construir conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe***. Ninguna experiencia declara su significancia tajantemente, sino que la persona debe ensamblar, organizar y extrapolar los significados. El aprendizaje eficaz requiere que los alumnos operen activamente en la manipulación de la información a ser aprendida, pensando y actuando sobre ello para revisar, expandir y asimilarlo.

El alumno construye estructuras a través de la interacción con su ambiente, mediante los procesos de aprendizaje, es decir, las formas de organizar la información. A menudo las estructuras están compuestas de esquemas, representaciones de una situación concreta o de un concepto, lo que permite que sean manejados internamente para enfrentarse a situaciones iguales o parecidas a la realidad (Carretero, 1994).

Las **estructuras cognitivas** son las representaciones organizadas de experiencia previa. Son relativamente permanentes y sirven como esquemas que funcionan activamente para filtrar, codificar, categorizar y evaluar la información que uno recibe en relación con alguna experiencia relevante. La idea principal aquí es que mientras captamos información estamos constantemente organizándola en unidades con algún tipo de ordenación, que llamamos "estructura". La nueva información generalmente es asociada con información ya existente en estas estructuras, y a la vez puede reorganizar o reestructurar la información existente. Estas estructuras han sido reconocidas por los psicólogos desde hace algún tiempo. Piaget los llama "esquemas'"; Bandura los denomina "auto-sistemas"; Kelley habla de "constructos personales"; Miller, Pribam y Galanter se refieren a los "planes".

Para el constructivismo, el conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura, en un contexto histórico. Resaltan en este aspecto, los aportes de Vygotski en el sentido que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapsicológica). Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal (Vygotski, 1979). En el aprendizaje social los logros se construyen conjuntamente en un sistema social, con la ayuda de herramientas culturales (por ejemplo, computadores) y el contexto social en la cual ocurre la actividad cognitiva es parte integral de la actividad, no simplemente un contexto que lo rodea.

Uno de los conceptos esenciales en la obra de Vygotski es el de la "**zona de desarrollo próximo"**. Esta **zona de desarrollo próximo**, "no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver

independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz" (Vygotski, 1979).

Para Vygotski, el aprendizaje debería equipararse al nivel evolutivo del niño. Sin embargo, cree que no podemos limitarnos simplemente a determinar los niveles evolutivos si es que verdaderamente queremos descubrir las relaciones reales del proceso evolutivo con las aptitudes de aprendizaje.

Vygotski delimita al menos dos niveles evolutivos. El primero es el *nivel evolutivo real*, que consiste en el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, establecido como resultado de ciertos ciclos evolutivos *llevados a cabo*. Cuando determinamos mediante tests la edad mental de un niño, estamos refiriéndonos al nivel evolutivo real. Vygotski critica sin embargo el concepto mismo de edad mental, ya que éste determina la capacidad basándose exclusivamente en la respuesta de los niños a una serie de tareas que deben resolver por sí solos.

Ante este concepto de edad mental, Vygotski se plantea el caso de dos niños que tienen ambos diez años (edad cronológica) y su edad mental es de ocho años. Esto significa que ambos son capaces de resolver independientemente tareas cuyo grado de dificultad está situado al nivel de los ocho años. Uno podría suponer que el curso futuro del desarrollo mental y del aprendizaje escolar será el mismo para ambos niños. Pero, si un profesor se preocupa de enseñar a ambos niños a resolver los problemas, mostrándoles diferentes alternativas de solución, ofreciéndoles pistas, etc., resulta que el primer niño es capaz (luego de la ayuda) de resolver problemas cuyo nivel se sitúa en los doce años, mientras el segundo niño sólo avanza hasta el nivel de nueve años. Vygotski se pregunta: ¿podemos seguir diciendo que esos niños son mentalmente iguales?.

La **zona de desarrollo próximo**, determinada por los problemas que los niños no pueden resolver por sí solos, sino únicamente con la ayuda de alguien, es un concepto que define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración, funciones que en el futuro alcanzarán su madurez y que ahora se encuentran en "estado embrionario". La zona de desarrollo próximo permite trazar el futuro inmediato del niño, señalando no sólo lo que ya ha sido completado evolutivamente, sino también aquello que está en curso de maduración, es decir, el segundo nivel evolutivo: el *nivel potencial*.

Piaget planteó que para que el alumno aprenda, éste requiere de un estado de desequilibrio, una especie de ansiedad la cual sirve para motivarlo para aprender. Relacionado con este concepto es el de *nivel óptimo de sobreestimulación idiosincrático*, propuesto por Haywood, una combinación interesante del desequilibrio de Piaget y la zona de desarrollo próximo de Vygotski. El nivel de sobreestimulación es definido como un punto más allá de las capacidades actuales del alumno (como Vygotski) el cual, a la vez crea una cierta tensión (desequilibrio) que motiva al alumno a aprender. Haywood utiliza el término idiosincrático para enfatizar que el nivel depende de cada alumno y está genéticamente determinado.*

* Un desarrollo más exhaustivo de los principios constructivistas se encuentra en "Fundamentos Psicológicos de la Educación" del autor del presente libro, capítulo 13.

EL APRENDIZAJE SEGÚN LA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA

El constructivismo plantea nueve conceptos básicos referidos a la naturaleza del aprendizaje.

1. El aprendizaje es un proceso activo de elaboración de significados. No es un proceso pasivo y receptivo, sino que consiste más bien en la habilidad para llevar a cabo una tarea cognoscitiva complicada que requiere la utilización y la aplicación de conocimientos para resolver problemas de significado.
2. Se consigue un mejor aprendizaje cuando se producen cambios conceptuales, esto es, se modifican las concepciones previas, construyendo conceptos más complejos y válidos. Los estudiantes (o aprendices) se caracterizan por comenzar con un concepto inexacto o sencillo; el proceso de aprendizaje les permite desarrollar una comprensión más profunda o verdadera del concepto.
3. El aprendizaje es siempre personal y subjetivo. El aprendizaje es mejor cuando el aprendiz internaliza lo que está aprendiendo, cuando es capaz de representarlo a través de símbolos, metáforas, imágenes, gráficos y modelos generados por él mismo.
4. El aprendizaje debe ser contextualizado. El estudiante debe realizar tareas y resolver problemas cuya naturaleza es similar a las tareas y a los problemas que se presentan en el mundo real. Más que hacer "ejercicios" que no guardan relación con el ambiente del alumno, éste aprende a solucionar problemas que se encuentran dentro de su propio contexto.
5. El aprendizaje es *social*. El aprendizaje es mejor cuando se desarrolla en interacción con otras personas, al compartir percepciones, intercambiar información y solucionar problemas colectivamente.
6. El aprendizaje es *afectivo*. El conocimiento está estrechamente relacionado con la esfera afectiva de la persona. El grado y la naturaleza del aprendizaje están influenciados por: (a) el autoconocimiento y la opinión que el estudiante tiene sobre si mismo y sus habilidades propias; (b) la claridad y solidez de las metas del aprendizaje; (c) las expectativas personales; (d) la disposición mental en general; (e) la motivación para aprender.
7. La *naturaleza* del trabajo de aprendizaje es de vital importancia. Las mejoras en el aprendizaje se caracterizan por: (a) relevancia de las necesidades del alumno; (b) autenticidad respecto al mundo real; (c) el desafío y la novedad que perciba el alumno en la tarea.
8. El *desarrollo* del alumno influye en el aprendizaje. Los estudiantes se mueven a través de etapas identificables de crecimiento físico, psíquico, intelectual, emocional y social, las cuales influyen sobre lo que puede ser aprendido y la profundidad de la comprensión. Los aprendices logran más cuando el tema a aprender está cerca de sus etapas más próximas de desarrollo y presentan el desafío suficiente y necesario para que realicen un esfuerzo para alcanzar una meta determinada.

9. El mejor aprendizaje comprende conocimientos transformados que se refljan durante todo el proceso de aprendizaje de un estudiante.

EL PAPEL DEL PROFESOR EN EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA

En este enfoque del aprendizaje y de la enseñanza, el profesor debe llevar a cabo seis funciones esenciales, que son:

1. *El modelo*: El profesor es quien realiza el trabajo, de manera que los estudiantes puedan observarlo y construir así el modelo conceptual de los procesos.
2. *El guía:* El profesor observa cómo realizan el trabajo los alumnos, entregándoles retroalimentación, sugerencias y modelos.
3. *Apuntalamiento*: Al observar el proceso del aprendizaje, es posible apreciar que en las etapas iniciales pareciera que el estudiante funciona mejor cuando se basa en una amplia estructura proporcionada por el profesor, utilizando las indicaciones entregadas por éste, con el apoyo de explicaciones específicas y de estrategias organizadas que le permiten dar sentido a un problema y comprometerlo en su solución.
4. *Derrumbe*: Al igual que el apuntalamiento, el derrumbe es también una metáfora de la estructura cognoscitiva. A medida que el estudiante va progresando en su aprendizaje, va necesitando menos andamios; la meta es entonces "derrumbarse" para llegar a convertirse en su propio regulador de aprendizaje.
5. *La articulación*: El profesor ayuda al estudiante a articular mejor su conocimiento y sus procesos de raciocinio, haciendo visible de esta manera el proceso cognoscitivo. A través del "reflejo", el profesor ayuda al alumno a considerar sus propios procesos y a compararlos con los del experto (el profesor u otro experto) o con los de otros estudiantes.
6. *La exploración*: El profesor presiona al alumno para que elabore soluciones propias a los problemas, a que formule preguntas y encuentre respuestas.

LA NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO

Al aprender, el alumno puede extraer muchos tipos de conocimiento. La teoría cognoscitiva identifica cuatro tipos generales de conocimiento:

1. *Conocimiento declarativo*: Es el conocimiento de conceptos, principios, hechos e información. Cuando el profesor pregunta al alumno quién fue el primer Presidente de Chile, está probando el conocimiento declarativo. El conocimiento declarativo corresponde al "qué sabemos".
2. *Conocimiento procedimental*: Este conocimiento se refiere a las habilidades, hábitos, procedimientos y procesos. Puede entenderse también como el conocimiento de las heurísticas que son utilizadas por los expertos. Cuando un profesor le pide a un alumno que le muestre cómo se hace una ficha

bibliográfica, está comprobando el conocimiento procedimental. Corresponde al "saber cómo".

3. *Conocimiento contextual*: Es el "saber cuándo". Se refiere a la capacidad de poner en práctica la habilidad para evaluar el contexto y determinar cuándo utilizar un conocimiento determinado. Cuando el profesor solicita al alumno que explique en que momento es necesario revisar los avances obtenidos al utilizar una determinada estrategia de solución de problemas, está comprobando el conocimiento contextual.
4. *Conocimiento estratégico*: Es el conocimiento de las estrategias que se utilizarán en el monitoreo del propio conocimiento, así como en la exploración de nuevos campos. Cuando el profesor demuestra cómo debe utilizarse un sistema de búsqueda de información en Internet, está apelando a este tipo de conocimiento. El conocimiento estratégico es el "saber con qué".

Cuando el estudiante organiza y utiliza estos cuatro tipos de conocimiento, está construyendo *conocimiento generativo*. El conocimiento generativo es lo opuesto al conocimiento "inerte" o "pasivo"; el conocimiento generativo es el que usamos para resolver problemas, el conocimiento pasivo, en cambio, es el que guardamos en la memoria a largo plazo, con informaciones tales como por ejemplo el nombre de la capital de Zambia.

Cuando el estudiante se enfrenta a un nuevo aprendizaje, nunca llega a él con la mente en blanco; siempre trae consigo conocimientos previos, lo que frecuentemente son sencillos, simples y erróneos. Cuando el alumno aprende, trae a su mente el conocimiento previo, lo compara con el conocimiento nuevo que está adquiriendo y, con ello, integra el conocimiento nuevo dentro del conocimiento existente, haciendo que éste se torne más complejo. Los errores cometidos por el estudiante en el transcurso de esta elaboración de conocimiento se entienden como algo natural, que es un componente útil en el proceso de aprendizaje.

Cuando el alumno resuelve problemas y adquiere conocimientos nuevos, puede utilizar estrategias específicas que ha aprendido con anterioridad. Una estrategia es un proceso mental, interiorizado por el alumno, que sirve de ayuda para resolver problemas y por consiguiente para aprender. Todas las estrategias deben ser enseñadas en contexto, nunca en forma aislada.

De acuerdo a la amplitud de su utilización, las estrategias pueden clasificarse en:

a) *Estrategias genéricas*: Son las que pueden utilizarse en casi todas las asignaturas. Algunas de ellas son, por ejemplo: establecimiento de metas del aprendizaje, selección del enfoque a utilizar, conocimiento representativo y organizativo, así como evaluación del aprendizaje.

b) *Estrategias específicas*: Son las relacionadas con una materia en particular. Por ejemplo, en el aprendizaje de la lectura son importantes, entre otras, las siguientes estrategias: hacer predicciones, formular preguntas, sintetizar.

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La mejor forma de construir conocimiento es enfrentándose a problemas significativos que deben ser resueltos. El alumno debe comprometerse en la solución de problemas en los que debe utilizar su conocimiento generativo, aplicando determinadas estrategias que le ayudan a encontrar la solución. Esto llevará a un conocimiento contextualizado, es decir, entendido siempre en el contexto de un trabajo con significado.

Desde un enfoque general, hay varios métodos para introducir al alumno a la solución de problemas; entre ellos, se cuentan:

- *Estructurar debates*: Es decir, plantear las preguntas: ¿qué haría usted? o ¿qué habría hecho usted?
- *Investigación*: Solicitar respuestas a preguntas imprecisas. Por ejemplo: ¿cómo y por qué ocurrió esto?, ¿qué habría pasado si...?, ¿qué pasará cuándo...?
- *Preguntas experimentales*: Plantear interrogantes tales como: ¿cómo se puede explicar este fenómeno?
- *Solución de problemas específicos*: Incluye la identificación de qué tan lejos está la meta para alcanzarla a través de la eliminación de obstáculos. Un ejemplo de problema sería: ¿cómo puede reducirse el consumo de recursos no renovables?
- *Invención*: Generar algo para satisfacer una necesidad, es decir, uso y fomento de la creatividad en el alumno.

Cuando el estudiante resuelve problemas, experimenta un "conocimiento de adiestramiento", a través de la observación e imitación del profesor o de otros estudiantes destacados. De esta manera, el alumno expande su repertorio de habilidades para la solución de problemas, experimentando más demandas de conocimiento y desarrollando una mayor comprensión.

IMPLICACIONES CURRICULARES DEL CONSTRUCTIVISMO

La primera consideración que debe tenerse en cuenta al analizar las implicaciones que tiene la teoría constructivista para la elaboración de los planes de estudio, es que un plan de estudios constructivista *enfatiza siempre la profundidad por sobre la cantidad*. Se requiere tiempo para conseguir el acceso al conocimiento, hacerlo generativo, conseguir una solución contextualizada de los problemas y realizar cambios conceptuales. Mostrar y descubrir requieren profundidad de compresión y el profesor dispone por lo general de poco tiempo de clases y de muchos contenidos. Por ello, y a manera de ejemplo, estudiar en profundidad cinco períodos importantes de la historia de Chile, dará mejor resultado de aprendizaje que cubrir 12 períodos de manera superficial.

En segundo lugar, un plan de estudios constructivista considera que tanto el contenido como el proceso del conocimiento declarativo y procedimental están estrechamente unidos. Los profesores constructivistas identifican los conocimientos más imprescindibles, explican las formas especiales de conocimiento en una disciplina determinada y especifican los

problemas a través de los cuales rendirá frutos el conocimiento generativo. Conocer los hechos no es suficiente para considerar que se ha conseguido un buen aprendizaje pero, al mismo tiempo, los estudiantes no serán capaces de resolver los problemas si no tienen un adecuado conocimiento de los contenidos.

Como tercera característica de un currículo constructivista, es que el plan de estudios debe estar dirigido a enseñar los conceptos y procesos que se encuentran al nivel de la próxima etapa de desarrollo (en el sentido que le da Vygotski). La secuencia del plan de estudios debe estar determinada por la estructura de la disciplina o asignatura en cuestión y por el desarrollo de las habilidades del alumno.

Como último punto que debe ser considerado, está el de conceder elevada importancia a los cambios conceptuales y a la resolución de problemas. Las unidades de estudio se estructuran de manera que los estudiantes que poseen conocimientos simples los transformen en conocimientos más precisos. Los problemas con significado ocupan el lugar central en la estructura del plan de estudios, de manera tal que incluso la especificación de los problemas a resolver llega a ser más importante que el delinear objetivos de aprendizaje específico.

El desarrollo de unidades desde una perspectiva constructivista

El criterio para desarrollar unidades desde un enfoque constructivista que presentamos a continuación está basado en las ideas postuladas por Allan Glatthorn, Profesor de Educación en la Universidad de Carolina del Este, EE.UU. Es un modelo que ha sido aplicado exitosamente en talleres de grupo realizados por profesores.

1. Decidir la integración

Lo primero que debe hacerse es decidir la extensión de integración que desea alcanzarse con el plan de trabajo. Las unidades a desarrollar pueden ser, por lo general, de tres tipos:

- **Unidad guiada**: Es la que está relacionada con alguno de los numerosos componentes de una materia, enfatizándolo de una manera específica. Por ejemplo, si se desea enfatizar los aspectos artísticos del castellano, se pueden realizar las siguientes actividades:
  - ✓ Escribir un ensayo
  - ✓ Analizar críticamente un programa de televisión
  - ✓ Adquirir conocimientos acerca de la guerra de la Independencia

  Todas las lecciones en la unidad van enfocadas a un aspecto específico de la materia.
- **Unidad integrada**: Es la que reúne varias áreas de una sola asignatura, como por ejemplo, los aspectos artísticos y científicos del idioma castellano. Una unidad integrada de materias del castellano comprendería escritura, lectura, comprensión oral y producción oral en castellano.

- **Unidad interdisciplinaria**: Es la que reúne conocimientos y habilidades de dos o más asignaturas. Por ejemplo, los profesores de castellano, arte y ciencias sociales podrían desarrollar conjuntamente una unidad sobre la Guerra del Pacífico, en la que los estudiantes aprenderían la historia de esta guerra, leerían novelas y cuentos sobre ella y estudiarían el arte inspirado por este conflicto bélico.

2. Limitar la unidad

- **El título**: El título debe expresar con absoluta claridad el objetivo general de la unidad. En el ejemplo que estamos utilizando, la unidad se llamará: *Cambios en nuestro lenguaje*.
- **La extensión**: Para determinar la extensión de la unidad hay que considerar la etapa de desarrollo en que se encuentran los estudiantes y el tiempo de que disponemos para la unidad. Una regla básica es: *Cuanto mayores los estudiantes, más largas las unidades*.
- **Meta o resultado**: Cada unidad debe establecer con claridad entre una a cuatro metas. Las unidades más cortas pueden tener sólo una meta; las unidades largas deben tener un máximo de cuatro. En las lecciones de objetivos específicos, la meta de la unidad con frecuencia estará establecida de manera más general.

3. Identificar el problema

En esta etapa de desarrollo de la unidad, el profesor (o los estudiantes) identifica el problema o el conjunto de problemas a resolver. Es recomendable que en esta etapa se identifique un tópico "generativo", que sea central en la disciplina de que se trate, accesible a los alumnos y susceptible de conectarse a diversos otros tópicos dentro y fuera de la materia. Este tópico generativo se utiliza entonces para derivar las metas de la unidad.

Otro camino para identificar el problema es un análisis que considere los siguientes aspectos:

- *Toma de decisiones*: Contesta a la pregunta: ¡qué deberíamos hacer? o ¿qué deberíamos haber hecho?
- *Investigación*: Responde a la pregunta: ¿qué pasó?
- *Cuestionamiento experimental*: Contesta a la pregunta: ¿cómo puede explicarse este fenómeno?
- *Solución de problemas*: Responde a la pregunta: ¿cómo podemos lograr esta meta?
- *Invención*: Contesta a la pregunta: ¿qué producto o enfoque nuevo podemos desarrollar?

La identificación de las metas de la unidad con frecuencia es de utilidad para identificar problemas; lo mismo puede decirse de la identificación del grado y nivel de los objetivos a lograr.

También es muy útil el uso de preguntas que señalen el camino para encontrar problemas. El cuadro siguiente puede ser de ayuda para la identificación de problemas (Glatthorn., 1998).

Cuadro 6. Preguntas útiles para determinar problemas

¿Cuál es su naturaleza?

1. ¿Qué es esto?
2. ¿Qué significa?
3. ¿Cuál es su estructura? ¿Cómo podemos hacer un modelo de esto? ¿Cuáles son sus partes?
4. ¿Cómo lo clasificaría?
5. ¿Cuáles son las diferentes perspectivas que la gente tiene de esto?
6. ¿Cómo funciona esto?
7. ¿Qué patrones podemos observar en sus diferentes manifestaciones?
8. ¿Dónde está el error y cómo podemos corregirlo?

¿Cuáles son sus relaciones?

9. ¿Cuáles son sus semejanzas y sus diferencias con otros de su misma clase?
10. ¿Qué calidad tiene comparado con otros?
11. ¿Qué inferencias y generalidades sacamos de él?
12. ¿Cuáles son sus causas y sus efectos?
13. ¿Cómo y por qué está cambiando?
14. ¿Cuál era su forma anterior, cuál su forma presente y cuál su forma futura?

¿Cuáles son las diferentes opiniones con respecto a esto?

15. ¿Cuáles son mis valores con respecto a esto?
16. ¿Cómo puede mejorarse?
17. ¿Qué prefiero con respecto a esto?
18. ¿Qué nuevas formas o usos podemos crear a partir de esto?

Las preguntas pueden aplicarse de varias maneras:

a) A un conjunto de temas o conceptos tales como la familia, los amigos, la cultura, las religiones, grupos y géneros étnicos, profesiones, edades, etc. Así por ejemplo, podemos emplear la pregunta 5 (¿cuáles son las diferentes perspectivas que la gente tiene de esto?) cuando estamos desarrollando una unidad de Ciencias Sociales en la que se trate el tema de la estructura política del país, para preguntar: ¿Cuál es la visión que las siguientes personas tienen acerca del rol de los parlamentarios? Mi familia, mis amigos, los estudiantes, los trabajadores, los profesores, etc.

b) Puede utilizarse una misma pregunta para sondear varios componentes de la o las materias con las que se está trabajando. Si por ejemplo estamos haciendo una unidad referente a la comunicación, podemos usar la pregunta 13 (¿cómo y por qué está cambiando?) para detectar de qué manera la utilización de medios electrónicos tales como la computadora afecta a la comunicación entre las personas.

c) El profesor que está tratando de identificar problemas puede también concentrarse en las preguntas que los estudiantes generen y que les gustaría contestar. Para ello, se puede entregar a los estudiantes la versión simplificada de las preguntas (el Cuadro anterior) y pedirles que elaboren preguntas específicas que desearían contestar con respecto al tema, basándose en las preguntas tipo proporcionadas.

d) Es conveniente a veces empezar revisando el material disponible sobre el tema. Cuando tenemos una buena cantidad de material relacionado con el tema de la unidad que deseamos plantear, podemos revisarlo para ver que problemas aparecen. Por ejemplo, para tratar el tema de la comunicación y la computadora, al revisar diferentes revistas y artículos sobre computación podemos encontrar que allí se plantea el "Problema del año 2000" (caída de los sistemas como consecuencia del cambio de dígitos en la fecha), lo que nos puede llevar a plantear como problema los cambios comunicacionales que pudieran surgir de allí.

Una vez que se ha identificado tentativamente el problema a resolver, hay que considerar varios factores, tales como: tiempo disponible, conocimiento previo por parte de los alumnos, interés de los estudiantes por el tema, material disponible. Es preciso a veces reenfocar el objetivo de la unidad, para modificar su enfoque general o para dar una forma más precisa al resultado esperado.

4. Diseñar el escenario de la unidad

Se entiende por "*escenario de la unidad*" el guión que se hace para desarrollarla. En este guión se explica, de manera general, la manera en que se inicia la unidad, como moverse a través de las etapas de aprendizaje y cómo terminar la unidad.

Es conveniente desarrollar el escenario partiendo de una primera consideración general, que puede ser, por ejemplo, la idea que los alumnos tengan sobre el tema; luego, hacer una "lluvia de ideas", todo ello en un clima absolutamente libre de restricciones. Hay que ir anotando las ideas a medida que se cristalicen, hasta tener una idea central clara de los componentes y desarrollos más importantes de la unidad.

La última etapa en el diseño del escenario es escribirlo de una forma precisa, que sirve no sólo al profesor que lo ha desarrollado, sino que pueda ser útil posteriormente a otros colegas.

Examinemos, por ejemplo, como podría diseñarse el escenario para una unidad modelo que trate sobre los cambios en el lenguaje.

En primer lugar, es preciso activar el conocimiento previo de los alumnos, preguntándoles qué opinan acerca de la inclusión de nuevas palabras en el lenguaje. Luego, se solicita a los alumnos que entrevisten a sus abuelos y a sus padres, preguntándoles acerca de las palabras que hoy día se utilizan y que no eran comunes o no se conocían antes; por ejemplo, "*disco compacto*" o "*rayos láser*", después de realizadas las entrevistas, se busca que los estudiantes lleguen a algunas generalidades preliminares a partir de esos resultados.

Después, podemos dividir a los alumnos en pequeños grupos, cada uno de los cuales examinará una manera distinta en que las palabras nuevas se incorporan al lenguaje. Una vez estudiado el "*cómo*", es posible llevar a los estudiantes al "*por qué*", es decir, examinar la influencia de la tecnología, de los cambios sociales, de los fenómenos migratorios, etc. Finalmente, se podría solicitar a los alumnos que hagan predicciones acerca de algunas palabras nuevas que se utilizarán en el año 2000.

Una vez concluido el primer diseño de escenario, hay que examinar si cumple con los criterios de excelencia que nos hemos fijado. Esto nos indicará si vamos en la dirección correcta.

5. Determinar el conocimiento necesario y los medios de acceso a él

Cuando al diseñar el escenario nos preocupamos especialmente de considerar el conocimiento necesario y la manera en que los estudiantes podrán tener acceso a él, nuestros alumnos podrán resolver mejor los problemas. Desde este enfoque, en la unidad modelo se sintetizan contenidos y procesos, en vez de verlos como unidades separadas. Los estudiantes adquieren así un conocimiento generativo al resolver los problemas. Es conveniente formular la pregunta ¿qué conocimientos necesitaría yo para resolver el problema?; así es posible considerar el escenario y determinar el conocimiento necesario, enfocándolo hacia el problema. Luego, hay que adaptar las propias necesidades de conocimiento descubiertas al nivel de desarrollo de los estudiantes. Hay que considerar entonces la edad de los alumnos, la naturaleza del conocimiento necesario y los materiales de acceso inmediato de que se dispone o los que el profesor mismo puede producir.

Hay variadas formas en que los estudiantes pueden acceder al conocimiento necesario para resolver los problemas. Por ejemplo: cuando escuchan al profesor presentar la información; al aprender mediante guías de descubrimiento o discusiones en grupo; a través de entrevistas con expertos, padres o compañeros de niveles superiores; leyendo textos u otros materiales escritos; mediante el uso del software computacional; a través de la televisión u otros medios de comunicación masiva.

Todas estas fuentes de conocimiento proporcionarán la materia prima necesaria para la solución de problemas. Todas las unidades de solución de problemas requieren que los alumnos puedan acceder a esas fuentes.

6. Determinar las estrategias que deben aprender los alumnos

Las estrategias son el conjunto de operaciones mentales que ayudan al proceso de solución de problemas. Pueden ser "*genéricas*", cuando pueden ser utilizadas en cualquier

materia a aprender, como por ejemplo, los "mapas mentales" que se utilizan para sugerir conexiones, o "*específicas*", es decir, referidas a materias o asignaturas determinadas.

7. Trazar el plan de clase

Una vez que se ha completado el plan de nivel de unidad, es preciso pasar al plan de clase. No se trata de desarrollar clases como unidades aisladas, sino insertas dentro del marco del trabajo que se piensa desarrollar en la unidad total. No hay que perder de cista la solución de problemas mediante el uso del conocimiento generativo.

8. Revisión y discusión de la unidad

La última etapa consiste en preparar la unidad para su posterior revisión y discusión. Hay que sistematizar todas las decisiones previas, incluir todos los detalles necesarios y preparar un bosquejo de revisión para que los colegas profesores puedan evaluar la unidad.

RESUMEN

El enfoque constructivista constituye una clara ruptura con las posiciones conductistas frente al aprendizaje. Desde un punto de vista constructivista se entiende que la escuela debe servir para ayudar a construir conocimientos en base a la información disponible.

El constructivismo se remonta a la época de los antiguos filósofos sofistas griegos, siendo Protágoras su representante más antiguo. El constructivismo filosófico moderno se centra en el "¿cómo conocemos?", entendiendo que la realidad es el producto de nuestras percepciones e interpretaciones del mundo. El constructivismo es un verdadero llamado a la tolerancia y al respeto de las opiniones del otro.

La teoría constructivista de la enseñanza y del aprendizaje parte del postulado de que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino que es una construcción que hace la persona misma, partiendo de la experiencia previa y de la información recibida. El estudiante construye estructuras cognitivas a través de la interacción con su medio, utilizando formas de organizar la información. El conocimiento es entonces un producto de la interacción social y de la cultura, en un contexto histórico.

Un concepto esencial dentro de la teoría constructivista es el de "zona de desarrollo próximo", planteado por Vygotski. Este concepto nos permite entender cuál es el nivel de desarrollo real y cuál es el nivel de desarrollo potencial de un alumno.

En el capítulo se explican los conceptos básicos del constructivismo, referidos a la naturaleza del aprendizaje, así como el papel que debe cumplir el profesor que trabaja según un modelo constructivista.

Finalmente, se hacen planteamientos referentes a la elaboración de planes de estudio desde una óptica constructivista, recalcando siempre que un plan de estudios constructivista enfatiza la profundidad por sobre la cantidad.

UN BREVE CUESTIONARIO

1. El constructivismo enfatiza al alumno como ..... de conocimiento.
2. Para el constructivismo, el individuo es una construcción propia que se produce como resultado de la ..... entre sus disposiciones internas y su ambiente.
3. Los esquemas organizados de experiencia previa se llaman ....
4. La "zona de desarrollo próximo" es la distancia entre el .... y el ....
5. El aprendizaje, desde un enfoque constructivista, es un proceso ..... de elaboración de significados
6. El profesor utiliza el ..... para ayudar al alumno a considerar sus propios procesos de aprendizaje y compararlos con los del experto.
7. El conocimiento de habilidades, hábitos y procesos, se llama ....
8. El conocimiento usado para resolver problemas se llama ....
9. Se entiende por "escenario de la unidad" el ..... que se hace para .....

(Las respuestas al cuestionario se encuentran al pie de la presente página)

PALABRAS CLAVE

apuntalamiento
conocimiento contextual
conocimiento declarativo
conocimiento estratégico
conocimiento generativo
conocimiento procedimental
constructivismo
derrumbe
escenario de la unidad
estrategias específicas

---

1. constructor **2.** interacción **3.** estructuras cognitivas **4.** nivel real de desarrollo **5.** nivel de desarrollo potencial **6.** activo **7.** reflejo **8.** conocimiento procedimental **9.** conocimiento genérico **10.** guión - desarrollarla

estrategias genéricas
estructuras cognitivas
nivel de sobreestimulación
unidad guiada
unidad integrada
unidad interdisciplinaria
zona de desarrollo próximo

PALABRAS FINALES

A lo largo de toda la historia conocida de la civilización humana, los hombres se han preocupado de conocer los procesos mediante los cuales son capaces de aprender y de modificar sus conductas. Desde Aristóteles hasta los modernos teóricos del procesamiento de la información, todas las teorías han aportado a la construcción del marco explicativo de la capacidad de los seres humanos de conocer su mundo y de conocerse a sí mismos.

Hoy Chile está enfrentado a un gran desafío: una Reforma Educacional que permita formar ciudadanos mejores y más capaces de decidir sus propios destinos. Creo, firmemente, que la psicología puede colaborar mucho en este proceso. Tal como lo planteara al finalizar una obra anterior, si este libro aporta un grano de arena a ese compromiso con la sociedad, la tarea está cumplida.

Max Eytel Lagos

Noviembre 1999

GLOSARIO

Accesibilidad de un concepto: El grado en que un concepto está disponible tanto para ser utilizado en el pensamiento, como para ser comunicado a otros.

Acomodación: Tendencia a ajustarse a un objeto nuevo, a cambiar los propios esquemas de acción para acomodarlos a un objeto nuevo. Proceso o función por la cual se absorbe información nueva sólo después que los esquemas existentes se han transformado, o bien que han sido generados nuevos esquemas.

Acomodo mental: Tendencia a persistir que poseen los antiguos patrones de solución de problemas.

Algoritmo: Regla que, si se sigue, garantiza una solución, aún cuando la razón de su funcionamiento puede no ser comprendida por la persona que la utiliza.

Almohadilla del esquema visoespacial: Componente de la memoria a corto plazo (memoria de trabajo) que se ocupa de la información visual y espacial.

Ambiente físico: Incluye todo lo que rodea a una persona y que puede ser visto por un observador imparcial.

Ambiente psicológico: Significado que la persona da a su ambiente sociofísico.

Análisis de medios y fines: Heurística para solucionar problemas, que consiste en realizar pruebas repetidas para determinar las diferencias entre el resultado deseado y el estado actual.

Aprendiz: La persona que aprende; es un sujeto activo en la adquisición del conocimiento.

Aprendizaje: Cambio de comportamiento relativamente permanente como producto de la experiencia. Desde el punto de vista de la psicología cognitiva se entiende el aprendizaje como conjunto de procesos que tienen como objeto el procesamiento de información.

Aprendizaje observacional: Aprendizaje a través de la observación de otros (modelos).

Aprendizaje vicario: Aprendizaje adquirido mediante la observación de las experiencias ajenas.

Apuntalamiento: Proceso mediante el cual un profesor entrega a un estudiante explicaciones específicas y estrategias organizadas que le permiten dar sentido a un problema y comprometerse en su solución.

Asimilación: Proceso o función en virtud de la cual se incorpora información nueva a esquemas (conceptos) existentes sin alterarlos.

Asociacionista: Teórico en cuya opinión los elementos o estímulos y/o las respuestas se combinan por efecto de la contigüidad, es decir, de su asociación en el tiempo y/o espacio.

Atención focalizada: Proceso deliberado, consistente en prestar atención a algunos estímulos e ignorar los otros.

Automodelación: Paradigma de modelación en que el sujeto es filmado mientras ejecuta la conducta deseada, para posteriormente modelar sus propias acciones.

Balbucear: Emitir sonidos parecidos a los del habla, pero carentes de significado. Aparece en el niño entre los 5 a 6 meses.

Castigo: Estímulo desagradable o doloroso que se añade al entorno después que ocurre determinado comportamiento, disminuyendo la probabilidad de que dicho comportamiento se repita.

Central ejecutivo: Componente de la memoria a corto plazo (memoria de trabajo) que se encarga de coordinar el material que se utiliza durante el razonamiento y la toma de decisiones.

Cierre: (Ley del cierre). En la psicología de la Gestalt, una de las leyes de la percepción: las áreas cerradas son percibidas más fácilmente como unidades (también conocida como ley de la clausura).

Cognición: Proceso mental superior por medio del cual comprendemos el mundo, procesamos información, elaboramos juicios, tomamos decisiones y comunicamos nuestros conocimientos a los demás.

Cognitiva (psicología): Rama de la psicología que se especializa en el estudio de la cognición.

Competencia lingüística: Término usado por Chomsky para designar la capacidad de la persona para comprender y generar lenguaje significativo a partir de ideas básicas.

Conceptos: Categorizaciones de objetos, sucesos o personas que comparten propiedades entre sí.

Condicionamiento clásico: Tipo de aprendizaje en el que un estímulo previamente neutro llega a evocar una respuesta por medio de su asociación con un estímulo que genera la respuesta por vía natural (innata); también llamado condicionamiento pavloviano.

Condicionamiento de alta calidad: Condicionamiento de un estímulo condicionado nuevo a un estímulo condicionado existente; este nuevo EC se llama EC de segundo orden o secundario.

Condicionamiento operante: Tipo de aprendizaje en el que una respuesta se fortalece o debilita, según que sus consecuencias sean positivas o negativas; el organismo opera en su ambiente para producir un resultado específico; también llamado condicionamiento instrumental.

Conducta: Toda acción observable de un organismo.

Conductista: Teórico que postula que la unidad de medición apropiada que deben emplear los psicólogos es la conducta.

Conexionismo: Teoría del aprendizaje según la cual la unidad básica del aprendizaje consiste en conexiones entre estímulos y respuestas.

Conocimiento contextual: La capacidad de poner en práctica la habilidad para evaluar el contexto y determinar cuándo utilizar un conocimiento determinado

Conocimiento declarativo: El conocimiento de conceptos, principios, hechos e información.

Conocimiento estratégico: El conocimiento de las estrategias que se utilizarán en el monitoreo del propio conocimiento, así como en la exploración de nuevos campos.

Conocimiento generativo: El que usamos para resolver problemas; es lo opuesto del conocimiento "inerte" o "pasivo".

Conocimiento procedimental: Conocimiento que se refiere a las habilidades, hábitos, procedimientos y procesos; puede entenderse también como el conocimiento de las heurísticas que son utilizadas por los expertos.

Conocimientos específicos: Conocimientos previos que están vinculados con disciplinas particulares y que pueden facilitar o dificultar su aprendizaje.

Conservación: Término usado por Piaget para designar la aptitud lógica de advertir que aunque la apariencia física de algo haya cambiado, esa cosa sigue siendo la misma en otros aspectos importantes.

Constructivismo: Teoría que enfatiza al individuo como constructor o productor activo de conocimiento y ubica la solución de problemas en el centro de todo aprendizaje.

Contigüidad: Ocurrencia de dos o más hechos en el mismo tiempo y/o espacio. Las teorías de la contigüidad postulan que el aprendizaje se produce por obra de esas asociaciones.

Continuidad: (Ley de la continuidad). Ley de la Gestalt que señala la tendencia perceptiva a continuar un conjunto o serie de elementos parecidos formando un grupo coherente.

Creatividad: Combinación de respuestas o ideas en formas novedosas.

Derrumbe: Metáfora de la estructura cognoscitiva que plantea la necesidad de que el alumno llegue a convertirse en su propio regulador de aprendizaje.

Descentración: Fenómeno de volverse menos egocéntrico, tanto en los procesos lógicos como en los juicios morales.

Desinhibición: Supresión de una influencia inhibitoria.

Discriminación: Proceso por el cual los organismos pueden diferenciar diversos estímulos, restringiendo la respuesta a uno de ellos en particular (también llamada diferenciación).

Dispersión del efecto: Principio postulado por Thorndike, según el cual un estado de cosas satisfactorio no solamente actúa sobre las conexiones a las que pertenece, sino que también influye sobre conexiones adyacentes.

Disposición al aprendizaje: Actitud o disposición adquirida a prestar atención a los estímulos que vienen al caso en el problema presentado y a desechar las hipótesis inadecuadas; también llamada "aprender a aprender".

Dispositivo para la adquisición del lenguaje: Según Chomsky, estructura innata que permite al niño procesar el lenguaje oído (entrada lingüística), construir reglas y comprender y generar un habla correcta gramaticalmente.

Docilidad: Característica de la conducta molar, según Tolman; se refiere a la flexibilidad de la conducta.

Efecto Zeigarnik: Efecto de motivación que poseen las tareas inconclusas.

Egocentrismo: Actitud consistente en ver el mundo exterior desde la perspectiva del "sí-mismo"; es típica del pensamiento y del juicio moral inmaduros.

Ejecución académica: Las acciones desplegadas por una persona como consecuencia de las obligaciones o tareas que corresponden a su rol de aprendiz.

Elaboración imaginal: Estrategias de adquisición de conocimientos basadas en el uso de imágenes mentales.

Elaboración verbal: Estrategias de adquisición de conocimientos referidas fundamentalmente a las actividades que se desarrollan para aprender información que está contenida en textos.

Ensayo: Transferencia de material de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo por medio de la repetición.

Ensayo elaborativo: Tipo de ensayo en que la información es considerada y organizada de alguna forma.

Ensayo y error: Procedimiento de aprendizaje que consiste en emitir respuestas y gradualmente, mediante ensayos, eliminar las que sean erróneas.

Entrenamiento de control de estímulos: Proceso mediante el cual se refuerza un comportamiento en presencia de un estímulo específico, pero no en su ausencia.

Equilibramiento: Tendencia constante de las estructuras hacia un estado de equilibrio, de modo que cuando se ha alcanzado un estado de relativo equilibrio, la estructura resulta más claramente delimitada que lo que había estado previamente.

Equipotencialidad: Suposición de que un conjunto de leyes del aprendizaje tiene vigencia con prescindencia del tipo de estímulos, respuestas o especies animales en las que se presenten, siempre que sean compatibles con las capacidades del organismo.

Escenario de la unidad: El guión que se hace para desarrollar una unidad didáctica.

Espacio vital: La persona y su ambiente psicológico.

Espiral fonológica: Componente de la memoria a corto plazo (memoria de trabajo), responsable de mantener y manipular el material relacionado con las palabras y los números.

Esquemas: El modo que tiene la mente de representarse los aspectos más esenciales de un acontecimiento. En la teoría de Piaget, unidades estructurales de pensamiento que corresponden a conceptos.

Estatus de un concepto: El grado de articulación del concepto, es decir, la estabilidad, claridad y exactitud de uso que se tenga de él.

Estímulo condicionado (EC): Estímulo originalmente neutral que se ha asociado con un estímulo incondicionado para producir una respuesta que antes sólo era generada por el estímulo incondicionado.

Estímulo incondicionado: Estímulo que evoca una respuesta sin que se haya aprendido.

Estímulo neutro: Estímulo que, antes del condicionamiento, no tiene efecto sobre la conducta que se desea obtener.

Estrategias de aprendizaje: Actividades utilizadas por el aprendiz para codificar, almacenar y evocar la información. Una estrategia es un proceso mental, interiorizado por el alumno, que sirve de ayuda para resolver problemas y por consiguiente para aprender.

Estrategias de control ejecutivo: Estrategias utilizadas para evaluar, en base a su éxito o fracaso, las actividades cognitivas llevadas a cabo al resolver algún problema o solucionar una tarea.

Estrategias de elaboración: Todas las actividades mentales que permiten realizar alguna construcción simbólica a partir de la información que se está tratando de aprender, a fin de hacerla significativa. Este tipo de estrategias se usa generalmente cuando los materiales estímulo carecen de significado para el aprendiz.

Estrategias de ensayo: Estrategias utilizadas por los individuos para practicar la información que reciben y que están directamente relacionadas con su habilidad para transferir la información a su sistema de memoria.

Estrategias de organización: Aquellos procedimientos que utiliza el aprendiz para transformar la información a una forma que sea más fácil de comprender.

Estrategias específicas: Son las relacionadas con una materia en particular.

Estrategias genéricas: Son las que pueden utilizarse en casi todas las asignaturas.

Estructuras cognitivas: Son las representaciones organizadas de experiencia previa. Son relativamente permanentes y sirven como esquemas que funcionan activamente para filtrar, codificar, categorizar y evaluar la información que uno recibe en relación con alguna experiencia relevante.

Estructuras de procesamiento fijas: Son estructuras innatas que consisten en el sistema nervioso central, el aparato sensorial, los mecanismos de la memoria y los mecanismos de ensayo.

Estructuras de procesamiento flexibles: Son estructuras determinadas por las experiencias del organismo y consisten en procesos de control tales como, por ejemplo, las estrategias de atención y codificación así como el control intencional del ensayo.

Experiencia del ajá: Una experiencia placentera y peculiar que aparece en el curso del pensamiento, presentándose como un conocimiento repentino de una relación hasta entonces desconocida.

Experto: Individuo que posee habilidades y conocimientos de alto nivel sobre un ámbito determinado.

Extinción: Debilitamiento y posterior desaparición de una respuesta condicionada.

Fenómeno fi: Ilusión de una luz móvil generada cuando un grupo de dos o más lamparillas eléctricas se encienden y se apagan en rápida sucesión.

Figura: Término de la psicología de la Gestalt que designa los elementos de una experiencia perceptual que se destacan, se les presta atención y pueden ser aprendidos.

Fijación funcional: Tendencia a pensar en un objeto en función de su uso más generalizado.

Fondo: Término de la psicología de la Gestalt que designa los elementos que permanecen en segundo plano en una experiencia perceptual, a los que no se presta atención.

Fonemas: Unidades mínimas de sonido con que se forman las palabras.

Fonología: Estudio de las unidades elementales del lenguaje, que se llaman fonemas.

Generalización: Proceso por el cual el organismo responde a señales similares al estímulo al que ha sido previamente condicionado; mientras más se parezcan ambos estímulos, es más probable que se produzca la generalización.

Gestalt: Palabra alemana que significa "figura", "forma" o "configuración". La Psicología de la Gestalt considera que las totalidades son más que sus componentes moleculares y analizan, por tanto, la conducta en función de conjuntos y no de unidades simples de estímulo-respuesta.

Gramática: Sistema de reglas que determinan cómo podemos expresar nuestros pensamientos.

Gramática transformacional: También llamada "gramática generativa" es, en la teoría de Chomsky, la gramática de las transformaciones que se operan entre las oraciones de estructura profunda y las oraciones particulares de estructura superficial.

Gramática universal: Según Chomsky, la estructura subyacente compartida por todos los lenguajes; es una tendencia hereditaria del cerebro humano a imponer cierto tipo de orden a las ideas.

Gramáticas particulares: Las gramáticas de los lenguajes humanos reales.

Hábito: Pauta de conducta aprendida que se manifiesta mediante una mayor facilidad o frecuencia de desempeño; en la teoría de Hull, es la unidad básica de aprendizaje.

Habituación: Disminución en la respuesta ante la presencia repetida del mismo estímulo.

Herencia: Características transmitidas por los padres a sus descendientes, a través de los genes.

Heurística: Regla empírica que puede llevar a la solución de un problema, pero que no la garantiza.

Heurística de disponibilidad: Regla según la cual juzgamos la posibilidad de que un hecho ocurra basándonos en la facilidad que tengamos para recordarlo.

Heurística de representatividad: Regla según la cual se juzga a las personas por el grado en que representan una determinada categoría o grupo de individuos.

Imagen mental: Representación en la mente que se asemeja al objeto o evento que se está representando.

Impulsividad: Tendencia de algunas personas a aceptar y comunicar la primera hipótesis que generan, así como actuar de acuerdo a ella, sin considerar si es o no exacta o adecuada a la situación.

Inducción completa: En el razonamiento inductivo, tipo de razonamiento en que, después de atribuir una propiedad a todos los individuos de una clase y de afirmar que éstos constituyen la totalidad de ellos, se pasa a atribuirla a la clase.

Inducción incompleta: En el razonamiento inductivo, tipo de razonamiento en que de la enumeración de un número limitado de casos se infiere la universalidad de la conclusión.

Inhibición externa: En la teoría de Pavlov, aquellos hechos ambientales que tienen como efecto bloquear la respuesta y/o el aprendizaje.

Inhibición interna: En la teoría de Pavlov, proceso por el cual la respuesta y/o el aprendizaje son bloqueados por obra de mecanismos internos.

Innato: Factor presente desde el nacimiento y, por lo general, causado por los mecanismos genéticos.

Insight: Conciencia repentina de las relaciones existentes entre diversos elementos que anteriormente parecían ser independientes entre sí; también conocida como "invisión" o "introvisión".

Internalización: En la teoría de Vygotski, procesos gracias a los cuales el habla es capaz de convertirse en un “habla interna silenciosa”, la que es indispensable para planear acciones tanto intelectuales como verbales.

IPS: “Information-processing system”, es decir, sistema de procesado de información.

Juicio: Uno de los pasos del proceso de solución de problemas, en el cual se decide si la solución elegida es correcta y, en los casos en que pueden existir varias soluciones, si es la mejor.

Ley de contigüidad: Ley del aprendizaje formulada por Guthrie, según la cual la asociación de dos estímulos es suficiente para explicar la formación de una relación entre ambos.

Ley de frecuencia: Ley del aprendizaje formulada por Watson, según la cual la fuerza de un vínculo depende del número de asociaciones entre el estímulo y la respuesta.

Ley de la actitud: Ley del aprendizaje formulada por Thorndike, según la cual las predisposiciones personales o culturales tienden a orientar la conducta de determinada manera frente a los problemas.

Ley de la predisposición: Ley del aprendizaje formulada por Thorndike, la que supone que la satisfacción y la insatisfacción dependen del estado del organismo al actuar. Si una unidad de conducción está dispuesta a conducir, la conducción es satisfactoria; si no lo está, la conducción es molesta. Por otra parte, si la unidad de conducción está dispuesta a conducir, y no hay conducción, el organismo se siente también molesto o frustrado.

Ley de la prepotencia de elementos: Ley del aprendizaje formulada por Thorndike, según la cual cuando hay que solucionar una situación, el organismo concentra su atención solamente en los aspectos más importantes o más esenciales de ésta.

Ley de la respuesta múltiple: Ley del aprendizaje formulada por Thorndike, según la cual cuando una persona se encuentra en una situación de aprendizaje y se enfrenta a un problema frente al cual la primera respuesta emitida no proporciona un estado satisfactorio, la persona intentará otras respuestas.

Ley de la respuesta por analogía: Ley del aprendizaje formulada por Thorndike, que se refiere a la capacidad que tiene un organismo de utilizar, frente a situaciones nuevas, respuestas que han sido aprendidas con anterioridad.

Ley de proximidad temporal: Ley del aprendizaje formulada por Watson, según la cual aquella respuesta dada inmediatamente después de un estímulo determinado es la que tiene mayor probabilidad de asociarse con este estímulo.

Ley del cambio asociativo: Ley del aprendizaje formulada por Thorndike, referida al mecanismo que gobierna la transferencia de estímulo de una señal a otra, a medida que la primera señal se transforma gradualmente en la segunda.

Ley del efecto: Ley fundamental del aprendizaje formulada por Thorndike, según la cual todos los organismos tienden a mantener los estados satisfactorios y a no mantener los estados de insatisfacción.

Ley del ejercicio: Ley del aprendizaje formulada por Thorndike, según la cual la repetición puede fortalecer el aprendizaje.

Maduración: El desarrollo de los patrones de comportamiento en una secuencia relacionada con la edad y determinada biológicamente.

Mapa conceptual: Un recurso esquemático que representa un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura (jerárquica) de proposiciones.

Mecanicista: Posición teórica que considera al aprendizaje como un resultado de procesos automáticos determinados por el ambiente.

Memoria a corto plazo: Almacén de la memoria para cantidades limitadas de información por un período breve de tiempo, no más allá de quince a veinticinco segundos. Es un almacén de la memoria en la cual por primera vez el material de información adquiere un significado, por lo tanto se entiende como una memoria de trabajo.

Memoria a largo plazo: Almacén de la memoria con capacidad prácticamente ilimitada. En este almacén, la información es archivada y catalogada, de manera que pueda ser recuperada cuando sea necesario.

Memoria declarativa: Componente de la memoria a largo plazo que almacena la información relacionada con hechos objetivos: nombres, rostros, fechas, etc.

Memoria ecoica: Componente de la memoria sensorial que mantiene la información que llega desde el sistema auditivo.

Memoria episódica: Componente de la memoria a largo plazo que se encarga de almacenar los detalles biográficos de nuestra propia vida.

Memoria icónica: Componente de la memoria sensorial que mantiene la información que llega desde el sistema visual.

Memoria procedimental: Componente de la memoria a largo plazo que almacena la información referente a las habilidades y hábitos.

Memoria semántica: Componente de la memoria a largo plazo que almacena la información referida al conocimiento general y los hechos acerca del mundo.

Memoria sensorial: Almacenes de memoria de muy corta duración (entre un cuarto de segundo a aproximadamente 4 segundos) que mantienen momentáneamente la información que proviene de los sentidos.

Meta-atención: Según Chadwick, es la conciencia que tiene la persona de los procesos que usa para la captación de información.

Metacognición: Constructo referido a la conciencia, monitoreo (supervisión, control y regulación) y evaluación de los procesos cognitivos propios.

Metacomprensión: Proceso en el cual la persona se pregunta a sí misma si ha comprendido o no algún mensaje que le ha sido recién comunicado.

Metaconocimiento: Conocimiento que el sujeto posee acerca de sus propios procesos psicológicos.

Metamemoria: Concepto que se refiere tanto a los conocimientos que tiene un sujeto de los procesos que él implica en el recuerdo de la información, como a la información que tiene almacenada en la memoria.

Método de la fatiga: Método postulado por Guthrie, consistente en hacer que un acto indeseable se repita muchas veces hasta que se produzca una "fatiga" y no haya más respuesta; este "no responder" queda asociado entonces a los estímulos que antes causaban la conducta indeseable.

Método del umbral: También método creado por Guthrie y que consiste en presentar con muy poca intensidad los estímulos que provocan la conducta indeseable, de manera que no se presente la respuesta indeseable y sí otras respuestas, las que se asociarán entonces con los estímulos.

Mnemotecnia: Estrategias de diferentes tipos, para desarrollar la memoria.

Modelación: Término utilizado por Bandura para designar el aprendizaje vicario, es decir, el aprendizaje adquirido mediante la observación de comportamientos de otras personas.

Modelo: Ser humano o representación de un ser humano (por ejemplo, un muñeco), cuya conducta es observada por otra persona y aprendida por ésta.

Modelo tetrahedral: Explicación de los cambios producidos en el aprendizaje como dependientes de la interacción entre las estrategias usadas por el aprendiz, las características de éste, el material a ser aprendido y las pruebas con las que se evalúa el aprendizaje.

Molar: Término que se refiere a unidades conceptuales de gran escala, tales como los hábitos, a diferencia de las unidades pequeñas o moleculares.

Monitoreo: Dimensión de la metacognición que designa la supervisión, el control y la regulación de los procesos cognitivos propios.

Morfemas: Unidades constitutivas del habla, que tienen significado.

Nivel de sobreestimulación: Un punto más allá de las capacidades actuales del alumno el cual, a la vez crea una cierta tensión que motiva al alumno a aprender.

Operaciones concretas: En la teoría de Piaget, es la capacidad del niño para ejecutar tareas de conservación si los estímulos se encuentran presentes físicamente y el sujeto es físicamente capaz de hacer y deshacer las transformaciones.

Operaciones formales: En la teoría de Piaget, es la capacidad para comprender las reglas subyacentes a las transformaciones y para expresar estas reglas, ya sea verbalmente o por medio de ecuaciones relativas a las propiedades que se transforman.

Oración de estructura superficial: En la teoría de Chomsky, es la oración realmente emitida y que es una transformación de la oración nuclear.

Oración nuclear: En la teoría de Chomsky, es una oración de estructura profunda; consiste en la forma en que una idea o significado se almacena en la memoria.

Paquete de información: Grupo significativo de estímulos que pueden ser almacenados como una unidad en la memoria a corto plazo.

Pensamiento: Manipulación de unidades mentales de información.

Preatención: Según Treisman, etapa de la percepción en la cual el sujeto se centra en las características físicas de un estímulo.

Preoperacional: En la teoría de Piaget, es la etapa del desarrollo en la que el niño aún no posee las operaciones de conservación.

Primer sistema de señales: En la teoría de Pavlov, el sistema de señales ambientales no verbales.

Problema: Una situación en la cual un individuo desea hacer algo pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere.

Problema bien definido: Un problema en el que tanto la naturaleza del mismo como la información necesaria para resolverlo son claras y accesibles.

Problema mal definido: Cuando la naturaleza específica del problema es poco clara y la información requerida para su solución no se encuentra totalmente disponible.

Procesamiento conceptualmente impulsado: Cuando los procesos de atención y aprendizaje son guiados por una idea preexistente de lo que la persona busca o desea aprender.

Procesamiento impulsado por los datos: Cuando la persona no tiene idea de lo que busca, por lo cual debe explorar todas las posibilidades existentes, a fin de encontrar alguna manera de organizar la información.

Programa de intervalo fijo: Programa de reforzamiento en el cual el refuerzo se entrega a intervalos de tiempo establecidos.

Programa de intervalo variable: Programa de reforzamiento en el cual el refuerzo varía alrededor de algún promedio.

Programa de razón fija: Programa de reforzamiento en el cual el refuerzo se da sólo después de la ejecución de un número determinado de respuestas.

Programa de razón variable: Programa de reforzamiento en el cual el refuerzo se entrega después de la ejecución de un número variable de respuestas

Programa de reforzamiento: Reglas que especifican la forma en que se entregará el refuerzo después de un comportamiento deseado.

Programa de reforzamiento continuo: Reforzamiento de un comportamiento cada vez que se produce.

Programa de reforzamiento parcial: Reforzamiento de un comportamiento sólo en algunas de las oportunidades en que se produce.

Prototipo: Esquema medio en el que se destacan los atributos más sobresaliente y más constantes del acontecimiento.

Razonamiento: Proceso mediante el cual utilizamos la información disponible para extraer una conclusión y tomar una decisión.

Razonamiento deductivo: Forma de razonamiento en el que se extraen inferencias e implicaciones de un conjunto de supuestos y se aplican a casos específicos.

Razonamiento inductivo: Forma de argumentación en la que, partiendo de proposiciones particulares, se infiere una afirmación de extensión universal.

Recuerdo estimulado: Procedimiento en el cual se utiliza un cuestionario retrospectivo que registra los procesos intelectuales concientizados por el sujeto durante la ejecución de una tarea.

Recuperación espontánea: Fenómeno consistente en la reaparición - luego de un período de descanso - de una respuesta que se había extinguido.

Reflejo: Respuesta automática y por lo general innata frente a los estímulos.

Reflejo (respuesta) condicionado: Respuesta que luego de un condicionamiento sigue a la presentación de un estímulo originalmente neutro.

Reflejo (respuesta) incondicionado: Respuesta natural que no precisa de condicionamiento alguno

Reflejo de orientación: También llamado reflejo de ¿qué es eso?, consiste en la suspensión de toda actividad cuando se presentan estímulos potencialmente importantes.

Reflexión: Valoración de las diferentes ideas y soluciones a los problemas que se presentan.

Reforzador: Todo estímulo que aumenta la probabilidad de que se repita el comportamiento precedente.

Reforzador negativo: Estímulo cuya supresión o terminación aumenta la probabilidad de que se repita la conducta anterior.

Reforzador positivo: Estímulo que se añade al entorno y que aumenta la probabilidad de que se repita la respuesta precedente.

Reforzamiento primario: Tipo de reforzamiento que fortalece una conducta mediante la satisfacción directa de una necesidad básica o de un impulso.

Reforzamiento secundario: También llamado reforzamiento *de alta calidad*, es aquél que ha adquirido su condición gracias a sus conexiones (asociaciones) con un reforzador primario.

Relativismo lingüístico: Hipótesis según la cual es el lenguaje quien da forma y determina el modo en que los integrantes de una cultura determinada perciben y comprenden el mundo.

Segundo sistema de señales: En la teoría de Pavlov, término referido al lenguaje, los significados y los pensamientos; se supone que obedece a las mismas reglas que rigen el primer sistema de señales.

Semántica: Conjunto de reglas que gobiernan el significado de las palabras y los enunciados.

Sesgo de confirmación: Tendencia de una persona a quedarse con la primera solución que se le ocurre frente a un problema, sin considerar la información que debería llevarla a plantear hipótesis alternativas.

Silogismo: Forma de argumentación en que, establecidas ciertas cosas, resulta necesariamente, por haberlas establecido, una cosa distinta de ellas.

Símbolo: Forma arbitraria de representarse acontecimientos concretos, características o cualidades de objetos y acciones.

Sintaxis: Conjunto de reglas que explican cómo deben unirse entre sí las palabras para formar enunciados.

Solución de problemas: El procesamiento de información que realiza un sistema (cerebro o computadora) para lograr que la información que se encuentra en un estado inicial, se transforme en un estado final deseado.

Supervisión: "Monitoreo" por parte del individuo de los procesos u operaciones mentales que están activados durante la realización de una tarea o el enfrentamiento a un problema.

Tamaño medio de la emisión: En la teoría de Brown, índice del desarrollo lingüístico del niño.

Teoría: Un instrumento que permite comprender la realidad; son versiones simplificadas de la realidad que permiten predecir lo que ocurrirá en la realidad.

Transferencia: Capacidad que tiene un organismo de utilizar, frente a situaciones nuevas, respuestas que han sido aprendidas con anterioridad.

Unidad guiada: Unidad didáctica que está relacionada con alguno de los numerosos componentes de una materia, enfatizándolo de una manera específica.

Unidad integrada: Unidad didáctica que reúne varias áreas de una sola asignatura.

Unidad interdisciplinaria: Unidad didáctica que reúne conocimientos y habilidades de dos o más asignaturas.

Validez de un concepto: Grado de coincidencia que la comprensión que el individuo tiene del concepto coincide con la comprensión de él que tiene la comunidad social en la que está integrado.

Variable dependiente: Variable que se mide y que se espera que cambie como resultado de la manipulación experimental.

Variable independiente: Variable que se manipula en un experimento.

Zona de desarrollo próximo: En la teoría de Vygotski, la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el

nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz.

Zurear: Acción de emitir sonidos del tipo arrullo. Aparece en el niño aproximadamente a los dos meses de edad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, J. A. y Adams, M. (1992) Acknowledging the learning styles of diverse student populations: Implications for instructional design. *New Directions for Teaching and Learning, 49*. (En Feldman, 1998).

Ausubel, D. P. (1982) *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, México: Trillas.

Berk, L. (1999) *Desarrollo del niño y del adolescente*, Madrid, Prentice Hall

Carretero, M. (1994) *Constructivismo y educación*, Buenos Aires: Editorial Aique

Catell, R. B. (1987) *Intelligence: Its structure, growth, and action,* Amsterdam: North-Holland.

Coll, C. (1985) *Psicología y curriculum*, Barcelona: Paidós.

Coll, C. (1988) *Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo*, en Infancia y Aprendizaje, Nº. 41.

Combs, Arthur W. (1952) *Intelligence from a Perceptual Point of View*, Journal of Abnormal and Social Psychology.

Entwistle, N. (1991) *La comprensión del aprendizaje en el aula*, Barcelona:Paidós.

Eytel, M., (1999) *Fundamentos Psicológicos de la Educación*, Temuco: Editorial Pillán

Feldman, Robert S. (1998) *Psicología – con aplicaciones a los países de habla hispana*, México: McGraw-Hill.

Gardner, H. (1987) *La nueva ciencia de la mente*, Barcelona: Paidós.

Inhelder, B., Piaget, J. (1967) *Génesis de las estructuras lógicas y elementales*, Buenos Aires: Guadalupe.

Klix, F., (1980) *Die Kognitive Psychologie,* en *Psychologie im Sozialismus*, Berlín: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.

Kozulin, A. (1994) L*a psicología de Vygotski*, Madrid: Alianza Editorial.

McCarthy, M. J. (1991) *Domine la era de la información*, Barcelona: Ediciones Robinbook.

Mussen, P. H., Conger, J. J., Kagan, J. (1996) *Desarrollo de la personalidad en el niño*, México: Trillas.

Pavlov, I., (1967) *Reflejos condicionados e inhibiciones*, Barcelona: Ediciones Península.

Piaget, J. (1965) *El lenguaje y el pensamiento en el niño pequeño*, Buenos Aires: Paidós.

Piaget, J. (1968) *Educación e instrucción*, Buenos Aires: Proteo.

Piaget, J. (1969) *El nacimiento de la inteligencia en el niño*, Madrid: Aguilar.

Piaget, J. (1969) *Psicología y pedagogía*, Ariel.

Piaget, J. (1967) *Seis estudios de psicología*, Seix Barral.

Pueyo, A. A. (1997) *Manual de Psicología Diferencial*, Madrid: McGraw-Hill.

Reuchlin, M., (1964) *Historia de la Psicología*, Buenos Aires, Paidós.

Swenson, L. C., (1991) *Teorías del Aprendizaje*, Barcelona: Paidós.

Toffler, A. (1988) *El shock del futuro*, Barcelona: Plaza & Janés.

Vygotski, L. S. (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Barcelona: Editorial Crítica.

Watson, J. B. (1924) *El conductismo*, Nueva York: Norton.

Artículos en Internet*:

Aparicio, J.J., *Memoria y adquisición del conocimiento.*

Bautista-Vallejo, J.M., *La Enseñanza por Descubrimiento: un modelo para la escuela de hoy.*

Carretero, M., *Desarrollo cognitivo y educación*

Carretero, M., Limón, M., *Aspectos evolutivos y cognitivos del adolescente***.**

Carretero, M., Pozo, J.I., *Desarrollo cognitivo y aprendizaje escolar.*

Coll, C., Solé, I., *Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica***.**

Gómez, L.F., *El aprendizaje basado en metas: Una teoría del aprendizaje para transformar la práctica educativa.*

Hacker, D., *Metacognition: Definitions and Empirical Foundations*

Marzano, R., et al. *Dimensiones del pensamiento: un marco de trabajo para el curriculum y la instrucción.*

Marzano, R. *Pensamiento crítico y creativo.*

Monereo, C., *Enseñar a conciencia. ¿Hacia una didáctica metacognitiva?*.

Monereo, C., *Estrategias para aprender a pensar bien.*

Poggioli, L., *Perspectivas actuales de la investigación en el área cognoscitiva*.

Pozo, J.I., *Una nueva forma de aprender.*

Pozo, J.I., *La psicología cognitiva y la educación científica*.

* Lamentablemente, no siempre los artículos publicados en Internet llevan su fecha de publicación; por ello, he preferido obviar este dato, si bien todos los artículos aparecieron en el presente año (1999) en la red.